11,704

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDSECHZIGSTER BAND.

MIT 9 KARTEN, 67 TAFELN UND 25 TEXTFIGUREN.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the K. Akademie der Wissenschaften

No. 11,704
October 28, 1895

OCT 23 1995

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDSECHZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1894.

INHALT.

Seite

Ettingshausen: Die Formelemente der europäischen Tertiärbuche (*Fagus Feroniae* Ung.). (Mit 4 Tafeln.) 1

Nicoladoni: Die Architectur der kindlichen Skoliose. (Mit 22 Tafeln und 6 Textfiguren.) 17

Krašan: Die Pliocänbuche der Auvergne. (Mit 1 Tafel.) 45

Kesslitz und Schluet v. Schluetenberg: Magnetische Aufnahme von Bosnien und der Herzegowina. Ausgeführt im Jahre 1893 im Auftrage der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. (Mit 1 Karte.) 49

Lendenfeld: Die Tetractinelliden der Adria. (Mit einem Anhange über die Lithistiden.) (Mit 8 Tafeln und 1 Textfigur.) 91

Nicoladoni: Die Skoliose des Lendensegmentes. (Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.) 205

Halácsy: Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. I. Beitrag zur Flora von Epirus. (Mit 3 Tafeln.) 217

Noé v. Archenegg: Über atavistische Blattformen des Tulpenbaumes. (Mit 4 Tafeln in Naturselbstdruck und 1 Textfigur.) 269

Eder und Valenta: Absorptionsspectren von farblosen und gefärbten Gläsern mit Berücksichtigung des Ultraviolett. (Mit 1 heliographischen Tafel, 2 Curventafeln im Texte und 1 Textfigur.) 285

Gratzl: Der Besuch der Inseln Jan Mayen und Spitzbergen im Sommer des Jahres 1892. (Mit 1 Karte.) 297

Halácsy: Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. II. Beitrag zur Flora von Aetolien und Acarnanien. (Mit 2 Tafeln.) 309

Spitaler: Bahnbestimmung des Kometen 1851 III (Brorsen) 323

Eder und Valenta: Über das Spectrum der Kaliums, Natriums und Cadmiums bei verschiedenen Temperaturen 347

Tschermak: Über gewundene Bergkrystalle. (Mit 5 Tafeln.) 365

Eder und Valenta: Über die verschiedenen Spectren des Quecksilbers. (Mit 1 heliographischen Tafel und 3 Textfiguren.) 401

Suess: Beiträge zur Stratigraphie Central-Asiens auf Grund der Aufsammlungen von F. Stoliczka und K. Bogdanowitsch, und mit Unterstützung von Professor F. Frech in Breslau, Dr. E. v. Mojsisovics, w. M. k. Akad. und Herrn F. Teller in Wien und Professor V. Uhlig in Prag. (Mit 1 Tafel und 12 Textfiguren.) 431

Halácsy: Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. III. Beitrag zur Flora von Thessalien. (Mit 2 Tafeln.) 467

Halácsy: Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. IV. Beitrag zur Flora von Achaia und Arcadien 487

Brauer und Bergenstamm: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. VII. Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria Schizometopa (exclusive Anthomyidae). Pars IV . 537

Seite

Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.

(Dritte Reihe.)

Claus: Zoologische Ergebnisse III. Die Halocypriden und ihre Entwicklungsstadien. Gesammelt 1890, 1891, 1892, 1893. (Mit 3 Tafeln.) 1

Fuchs: Über einige von der Österreichischen Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« in bedeutenden Tiefen gedredschte *Cylindrites*-ähnliche Körper und deren Verwandtschaft mit *Gyrolithes*. (Mit 3 Tafeln.) 11

Natterer: Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893. (Schlussbericht.) (Mit 1 Karte.) 23

Luksch und Wolf: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893. (Mit 6 Karten) 65

Dem vorliegenden Bande ist das Register III zu den Bänden XLI bis LX (1879—1893) der Denkschriften am Schlusse beigebunden . . . . . I—XL

DIE

FORMELEMENTE DER EUROPÄISCHEN TERTIÄRBUCHE. (FAGUS FERONIAE UNG.).

VON

PROF. DR. CONSTANTIN FREIH. V. ETTINGSHAUSEN,

C. M. K. AKAD.

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1893.

In der Abhandlung »Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten«, Denkschr. Bd. XLIII, S. 99, habe ich den Beweis zu liefern versucht, dass die *Fagus Feroniae* Ung., deren Normalform in den Tertiärschichten von Leoben, Schönegg und Bilin besonders häufig und wohlerhalten vorkommt, als die Stammpflanze der *F. silvatica* L. zu betrachten ist, indem ich progressive Formen der ersteren, sowie regressive der letzteren nachwies und die phylogenetische Bedeutung derselben feststellte.

Hauptsächlich durch das in den letzteren Jahren aus den Schichten von Leoben, Schönegg und Bilin erhaltene Material bin ich nun in die Lage gekommen, diesen Beweis um einen wesentlichen Schritt weiter zu führen, indem ich im folgenden die Formelemente der *Fagus Feroniae* nachweise. Dies war aber erst möglich, seit die Formelemente der *F. silvatica* festgestellt sind. (S. Ettingsh. u. Krašan, Atavistische Formen, Denkschr. Bd. LIV und LV, 1888—1889.) Die *Fagus Feroniae* zeigt nämlich mit wenigen Ausnahmen Formelemente, welche denen der *F. silvatica* vollkommen entsprechen. Auch die Normalform der letzteren findet sich darunter vertreten. Wir können sie aber nicht als die Normalform der *F. Feroniae* bezeichnen, denn als solche kann nur die am häufigsten erscheinende Form dieser gelten. Mit Ausnahme der Form »*crenata*« sind bei der *F. Feroniae* aus den Schichten von Leoben alle Formelemente der *F. silvatica* in entsprechenden Analogien wahrgenommen worden. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass auch dieses in der Tertiärflora von Leoben vorhanden war und nur bis jetzt nicht daselbst aufgefunden worden ist, da es aus den Schichten von Bilin zum Vorschein gekommen ist.

Bevor ich das Thema meiner Abhandlung entwickle, habe ich klarzustellen, was unter dem von Franz Unger in die Phyto-Paläontologie eingeführten Namen »*Fagus Feroniae*« zu verstehen ist, denn es sind nicht wenige Fälle in der Literatur zu verzeichnen, wo statt dieses Namens irriger Weise ganz andere Species-, ja sogar Gattungsnamen gegeben worden sind.

In seiner Chloris protogaea, p. 106, tab. 28, fig. 3, 4 hat Unger eine Buchenart beschrieben und abgebildet, welche er *Fagus Feroniae* nannte. Die Blätter derselben sind aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin zum Vorschein gekommen. Daselbst finden sich auch mehrere andere Blattformen derselben Art; es war aber eine glückliche Wahl, welche Unger getroffen, denn die von ihm abgebildete

Form kommt nicht nur im plastischen Thon von Priesen, sondern auch in den Tertiärschichten von Leoben, Schoenegg und anderwärts am häufigsten vor und muss daher, da diese Blätter am vorweltlichen Baume bei weitem vorherrschend waren, als die Normalform der *Fagus Feroniae* bezeichnet werden. Die kurze Diagnose, welche Unger von derselben entwarf, ergänzen wir unten durch eine ausführliche Beschreibung. Diese Normalform ist aber nur noch von mir in der »Fossilen Flora des Tertiärbeckens von Bilin«, Denkschr. Bd. XXVI und in den »Beiträgen zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten« l. c. in verschiedenen Abänderungen beschrieben und abgebildet worden. Sie ist jedoch von anderen Autoren übersehen worden, worauf ich noch zurückkomme.

In meiner cit. Abhandlung über die fossile Flora von Bilin habe ich nachgewiesen, dass die *Fagus Deucalionis* Ung. l. c. p. 101, taf. 27, fig. 1—4 keine selbstständige Art, sondern nur eine Form der *F. Feroniae* ist, ebenso dass *Ulmus quercifolia* Ung. l. c. p. 96, tab. 25, fig. 5 und Iconogr. plant. fossilium, p. 43, tab. 20, fig. 23, dann Sylloge plant. foss. I, p. 13, tab. 4, fig. 7—13, endlich dass *Quercus myricaefolia* Ung. Iconogr. plant. foss., p. 37, tab. 18, fig. 12, zu *Fagus Feroniae* gehören. Die Untersuchung der in den Tertiärschichten von Leoben und Schoenegg vorkommenden Buchenblätter hat dies bestätigt.

Es erregte Befremden, dass die in unseren Tertiärschichten so verbreitete *Fagus Feroniae* in der ausgezeichneten Bearbeitung der Tertiärflora der Schweiz nicht angegeben erscheint. Heer hat überhaupt keine Buchenart für diese Flora angenommen. Die Buche fehlte aber der Tertiärflora der Schweiz keineswegs. Ich habe in Zürich Blattfossilien gesehen, die aus Schweizer Tertiär-Localitäten stammten und zweifellos zur *Fagus Feroniae* gehören. Offenbar hat Heer das Vorkommen dieser Buche unter den ihm massenhaft vorgelegenen Tertiärfossilien der Schweiz übersehen. Als Beweis dessen möge die Thatsache dienen, dass in Heer's »Flora tertiaria Helvetiae« Blätter der *Fagus Feroniae*, jedoch unter anderer Benennung abgebildet sind. Das auf der Taf. 126, Fig. 1, als *Rhamnus Eridani* abgebildete Blatt, welches von Teufen im Canton Appenzell stammt, ist ein Normalblatt der *Fagus Feroniae*, wie die Vergleichung desselben mit den auf Taf. 15 meiner Tertiärflora von Bilin dargestellten Blättern aus dem plastischen Thon von Priesen sofort erkennen lässt. Die auf Taf. 123 der Tertiärflora der Schweiz in Fig. 19, unter der Bezeichnung *Rhamnus deletus* abgebildeten Blätter gehören ebenfalls zur *Fagus Feroniae*, und zwar das eine mit den convergirend gebogenen Secundärnerven zur Normalform, das andere mit den mehr geraden Secundärnerven zur Form *F. Deucalionis.*

In der »Flora fossilis arctica« fehlt abermals die richtige Bezeichnung »*Fagus Feroniae*«, hingegen hat Oswald Heer daselbst unter der Benennung »*Fagus Deucalionis*« zahlreiche Buchenblätter, die sich auf viele Fundorte vertheilen, abgebildet. Die derselben entsprechenden sind: In Bd. I, Taf. 8, Fig. 1—4, mit einem Fragment eines Buchennüsschens Fig. 3 *c* (Atanekerdluk); Taf. 10, Fig. 6 (von eben daher); Taf. 31, Fig. 3 *b* (von Bellsund auf Spitzbergen); Taf. 46, Fig. 4 (Atanekerdluk); Bd. III, Taf. 3, Fig. 11 (Fruchtbecher von Netluarsuk), Fig. 12, Blatt (von Atanekerdluk), merkwürdig durch seine Annäherung zu den Blättern Fig. 2 und 5, Taf. 8, Atavist. Formen II, der *Fagus silvatica:* Bd. IV, Taf. 15, Fig. 6 (Cap Lyell auf Spitzbergen).

Dagegen sind die als *Fagus Deucalionis* bezeichneten Blätter Bd. VI, Tat. 4, Fig. 3 und Bd. VII, Taf. 95, Fig. 10 (Atanekerdluk) zur Normalform der *Fagus Feroniae* gehörig. Ersteres hat 9, letzteres nur 8 Secundärnerven jederseits; ebenso stimmt die Zahnung des Randes mit der genannten Form überein.

Das als *Fagus Feroniae* bezeichnete Blatt Bd. II, Taf. 6, Fig. 9 (Alaska), das einzige so bezeichnete in der Flora fossilis arctica, gehört aber zur Form *Fagus Deucalionis.* Die Secundärnerven sind zahlreicher und mehr gerade, die Zähne grösser als bei *F. Feroniae.* Man sieht hieraus, dass Heer die *Fagus Feroniae* nicht richtig gekannt hat.[1]

[1] Weit davon entfernt, die unsterblichen Verdienste, welche sich Oswald Heer um die Erforschung und Bearbeitung der fossilen Flora der arktischen Zone erworben, nur im Geringsten schmälern zu wollen, darf ich der Wahrheit Rechnung tragen, indem ich sage, dass ich die Reste dieser fossilen Pflanze in Hunderten von Exemplaren gesammelt und verglichen habe, und daher besser kenne, als Heer selbe gekannt hat.

Die als *Fagus Antipofi* benannten Blattfossilien Bd. II, Taf. 7, Fig. 5 (Alaska) und Bd. V, Taf. 2, Fig. 7 *d* (Sachalin) sind zu *F. Deucalionis* zu zählen. Dieselben sind deutlich gezähnt und nähern sich ausserordentlich den Blättern der *F. ferruginea*. (Man vergleiche den Naturselbstdruck Taf. 8, Fig. 2 in Blattskel. d. Apet. Denkschr. Bd. XV.)

Das unter der Benennung *Rhamnus Eridani*, Bd. II, Taf. 14, Fig 12 abgebildete Blatt (von Cap Staratschin auf Spitzbergen) gehört wahrscheinlich zu *Fagus Feroniae*. Der Rand ist zwar nicht erhalten, doch entnimmt man aus der Form der Lamina und insbesondere aus der Zahl und Richtung der Secundärnerven, dass das Fossil zu *F. Feroniae* zu stellen sei. Heer weiset auf die Ähnlichkeit mit einem Blatte der *Rhamnus Eridani* der fossilen Flora von Island Bd. I, Taf. 27, Fig. 4 hin; allein dieses hat keine mit divergirender Krümmung entspringende Secundärnerven, wie eben das erstere zeigt und wie dies dem Blatte der *Fagus Feroniae* zukommt.

Das als *Planera Ungeri* bezeichnete Blatt Bd. I, Taf. 9, Fig. 14 *b* (Atanekerdluk) ist ein Buchenblatt, und zwar eine Mittelform zwischen *F. Deucalionis* und *F. Feroniae*. Die Secundärnerven sind nur oben zum Theil divergirend, unten aber deutlich convergirend. Es ist das Auftreten einer doppelten Zahnung bemerkbar wie bei *F. Feroniae*, während bei *Planera* einfache und hervortretende Kerben vorkommen. Die grössere Zahl der Secundärnerven und ihre steilere Richtung stimmt aber zu den Merkmalen der *F. Deucalionis*.

Die im Bd. VII, Taf. 100, Fig. 1 *a*, 2 und 3 *a* als *Quercus unartokensis* bestimmten Blattfossilien von Unartok in Grönland dürften zu *Fagus Feroniae* gehören. Der ziemlich lange Stiel, die Form der Lamina, die entfernter stehenden, convergirend gebogenen Secundärnerven, acht jederseits und die ungleichgrossen bald spitzen, bald stumpfen Randzähne sprechen für die letztere Bezeichnung. Heer vergleicht die genannten Fossilien mit den im Report of the U. S. Geological Survey, Bd. VII, t. 20, Fig. 4, 5, 7, 8 abgebildeten Blättern der *Quercus Ellisiana* Lesq. Allein es ist möglich, dass die Blätter Fig. 5 und 8, welche hier hauptsächlich in Betracht kommen, ebenfalls zu *Fagus Feroniae* gehören.

Fagus cordifolia Heer l. c. Bd. VII, Taf. 92, Fig. 1 von Aumarutigsat auf der Haseninsel in Grönland halte ich für keine selbstständige Art. Das Blatt hat jederseits nur 11 Secundärnerven. Die herzförmige Basis und die Aussennerven an derselben sind wie bei der Form *cordifolia* der *Fagus silvatica*, Atavist. Formen, l. c. I, Taf. 3, Fig. 7 (ganzrandig) und II, Taf. 6, Fig. 8 (gezähnt). Die fossile Art kann daher zu den Formen der Stammart unserer Buche gezählt werden.

In seiner »Tertiären Flora von Schossnitz in Schlesien« hat Goeppert eine Reihe von Buchenblättern abgebildet, welche er zu verschiedenen Arten stellte. Da die meisten derselben schon in der Abhandlung über atavist. Formen l. c. II Erwähnung fanden, so beschränke ich mich darauf, hier nur jene Buchenblätter von Schossnitz zu citiren, welche zur Normalform der *Fagus Feroniae* gehören. Sie wurden von Goeppert bezeichnet als: *Fagus inaequalis* l. c. Taf. 5, Fig. 11, *F. dentata* l. c. Fig. 11, *Quercus attenuata* l. c. Taf. 8, Fig. 4, 5, und *Q. ovata* l. c. Fig. 8.

In Massalongo's Werk »Studii sulla Flora fossile del Senigalliese« ist eine Reihe von Buchenblättern als zu verschiedenen Arten gehörig beschrieben und abgebildet, welche sämmtlich nur Formen der *F. Deucalionis* darstellen. Dieselben sind: *Fagus Marsilii* Massal. l. c. t. 9, f. 19 und t. 21, f. 18, hat Blätter, die nicht verschieden sind von dem Blatte Fig. 9 auf Taf. 30, welches Massalongo richtig als *F. Deucalionis* bezeichnete und eine grosse Annäherung zu *F. ferruginea* (s. Ett., Blattskelete d. Apetalen, Taf. 8, Fig. 1) zeigen; *Fagus Gussoni* Massal. l. c. t. 25, f. 2, 5, nur durch die Grösse der Blätter von den vorigen abweichend; *F. incerta* Massal. l. c. t. 30, f. 3, *F. betulaefolia* Massal. l. c. f. 10, beide schmälere Blätter; *F. Chierici* Massal. l. c. t. 32, f. 5, ein kleineres Blatt von *F. Deucalionis*; *F. ambigua* Massal. l. c. t. 36, f. 1, ein mehr längliches Blatt mit unten stark divergirenden Secundärnerven, in allen wesentlichen Merkmalen aber mit den Blättern von *F. Deucalionis* vollkommen übereinstimmend.

In der »Fossilen Flora von Gleichenberg« hat Unger zwei Buchenarten beschrieben, welche ich zu *Fagus Deucalionis* stelle. *F. Pyrrhae* Ung. l. c. S. 19, Taf. 2, Fig. 8, 9 zeigt ein Blatt, das mit wenig gezähnten oder fast ganzrandigen Formen der *F. Deucalionis*, wie z. B. Fig. 12, Taf. 3 in Heer's Flora foss.

arct. Bd. III (mioc. Fl. Grönlands) am meisten übereinstimmt. Die beigegebene Frucht Fig. 9 passt gut zu den bisher gefundenen Früchten der *F. Feroniae*. Das unter der Bezeichnung *F. macrophylla* Ung. l. c. S. 19, Taf. 2, Fig. 10 abgebildete Blatt weicht von dem vorigen nur in der Form der Lamina unbedeutend ab.

Als *Fagus attenuata* ist in Ch. Gaudin's »Contributions à la Flore fossile Italienne, II. Mém. t. 5, f. 7 ein kleines Blatt abgebildet, welches sowohl nach der Form und Zahnung der Lamina, als auch nach der Nervation (es zählt ergänzt jederseits wenigstens 10 Secundärnerven) zu *F. Deucalionis* gehört.

Unter der Bezeichnung *Fagus Feroniae* hat Leo Lesquereux im Report of the U. S. Geological Survey Bd. VII, t. 19, f. 1—3 Blätter abgebildet, von denen Fig. 1 wegen der geradlinigen und etwas zahlreicheren Secundärnerven einen Übergang zu *F. Deucalionis* bildet. Die übrigen entsprechen denen der Normalform der *F. Feroniae* vollkommen.

Zur Bestimmung des Blattes der *Fagus Feroniae* erübrigt nur noch, die Ähnlichkeiten desselben mit Blättern anderer Gattungen in Betracht zu ziehen und die unterscheidenden Merkmale festzustellen. Es kann sich hier hauptsächlich nur um Arten der Gattungen *Alnus*, *Betula*, *Carpinus* und *Quercus* handeln. Während die Ähnlichkeiten, welche die letzteren drei Gattungen enthalten nur entferntere und leicht von *Fagus Feroniae* zu trennen sind, bietet Erstere, insbesondere *A. Kefersteinii* Goepp. sp. einige Schwierigkeiten. Die Blattunterschiede der genannten Arten sind im Allgemeinen dieselben wie zwischen ihren lebenden Analogien, nämlich der *Fagus silvatica* oder *ferruginea* und der *Alnus glutinosa*. Das Blatt der *A. Kefersteinii* ist überdies rundlich-verkehrt-herzförmig, meist einfach gezähnt und kurz gestielt. Die Spitze ist abgerundet-stumpf, niemals vorgezogen; die Nervation zeigt ein lockermaschiges Netz (wie in Fig. 20, Taf. 14 meiner Biliner Flora dargestellt). Ein sehr ähnliches Netz zeigen auch die Goeppert'schen Arten *A. pseudoglutinosa* l. c. Taf. 4, Fig. 1, 2 und *A. rotundata* l. c. Fig. 4. Durch die angegebenen Merkmale konnten die Blattformen der *Fagus Feroniae* von denen der *Alnus Kefersteinii* stets sicher unterschieden werden. Auf ein Merkmal der letzteren und ihrer nächstverwandten lebenden Art, der *A. glutinosa*, welches irreführen kann, sei hier besonders aufmerksam gemacht. Bei *A. Kefersteinii* kommen in den Achseln der Secundärnerven oft dunklere Flecken vor, welche den Haarbüscheln der *A. glutinosa* (meist der jungen Blätter) vollkommen entsprechen. Ähnliche Flecken an denselben Stellen finden sich zuweilen auch an den Blättern der *Fagus Feroniae*. Diese rühren aber, wie ich mich überzeugen konnte, nicht von Haarbüscheln her, sondern von der daselbst mehr zurückgebliebenen verkohlten Substanz der Lamina. Ein Exemplar meiner Sammlung (Nr. 701 *b* vom Münzenberg) zeigt dies auf das deutlichste.

Ein Umstand, welcher die sichere Bestimmung der fossilen Buchenblätter begünstigte, darf hier nicht unerwähnt bleiben. *Fagus Feroniae* und *Castanea atavia* gehörten zu den vorherrschenden Waldbäumen der fossilen Flora von Leoben, wie ihre in den Schichten des Moskenberges und des Münzenberges massenhaft vorkommenden Blattabfälle bezeugen. Die Formelemente der ersteren fanden sich daselbst beisammen; es darf angenommen werden, dass manche auf demselben Baume wuchsen. Die Blätter der *Alnus Kefersteinii* fehlten an diesen Fundstellen, kamen aber an anderen Stellen der genannten Schichten mit den Fruchtzapfen dieser Art zum Vorschein. So war man im Stande schon nach dem Vorkommen in Leoben die Buchenblätter von den übrigens daselbst viel selteneren Erlenresten zu trennen.

1. Forma **normalis**. Taf. I, Fig. 1—11.

Die Blätter verrathen eine dünne derb-krautartige Consistenz. Der Blattstiel erreicht eine Länge von 13—15 *mm*. Die Lamina ist im Mittel 50—60 *mm* lang und 30—35 *mm* breit, am Grunde stumpflich-spitz, seltener abgerundet, an der Spitze mehr oder weniger verschmälert oder vorgezogen, am Rande doppelt gezähnt mit bald mehr, bald weniger hervortretenden, spitzen oder stumpfen, nach vorn gekehrten Hauptzähnen und je 1—3 dazwischen liegenden Nebenzähnen. Die Nervation ist randläufig; der Primärnerv gerade, bis zur Mitte der Blattlänge stark hervortretend und sich dann schnell gegen die Spitze zu verfeinernd. Die Secundärnerven, jederseits 7—9, entspringen unter Winkeln von 50—60° und endigen nach convergirend bogigem Verlaufe in den Hauptzähnen meist einfach, selten nach Abgabe einzelner Aussen-

nerven. Nur die untersten Secundärnerven sind zuweilen gerade oder zeigen eine Neigung zum divergirend-bogigen. Die Tertiärnerven sind sehr fein, unter Winkeln von 70—85° entspringend, fast geradlinig oder etwas geschlängelt, ungetheilt oder gabeltheilig, mit dem nächst angrenzenden fast rechtläufigen meist geschlängelten Nerven verbunden, welche, da sie einander genähert sind, längliche, meist 2 *mm* breite Segmente begrenzen. Von den Tertiärnerven entspringen unter denselben Winkeln kurze, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbare quarternäre, welche sich in ein sehr zartes, aus rundlichen Maschen bestehendes Netz (Taf. I, Fig. 7 *a*) verästeln.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* von Leoben ist bereits zur Abbildung gelangt in Ett. Phylogenie l. c. Taf. 17, Fig. 4; Taf. 18, Fig. 4. Der Unterschied zwischen der *Fagus Feroniae* und *F. silvatica* ist nur in ihren Normalformen vollständig ausgesprochen, und zwar besitzt erstere einen doppelt gezähnten Rand und convergirend-bogige Secundärnerven, welche hie und da Aussennerven abgeben; letztere hingegen hat einen einfach-, klein- oder undeutlich gezähnten Rand und geradlinige oder oft divergirend-bogige Secundärnerven, meist ohne Aussennerven.

Der Unterschied zwischen der *Fagus Feroniae* und *F. ferruginea* kann gleichfalls nur aus ihren Normalformen entnommen werden und besteht in den gleichen Merkmalen mit Ausnahme der Zahl der Secundärnerven, welche bei *F. ferruginea* bedeutend grösser ist.

Als gemeinsame Merkmale der genannten Buchenarten können hervorgehoben werden: das Vorkommen von divergirend gebogenen Secundärnerven wenigstens an der Basis der Lamina; die nach vorne gekehrten Randzähne und die krautartige Textur der Blätter.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* vereinigt die Merkmale zweier Formelemente der *F. silvatica*, nämlich die Formen *curvinervia* und *duplicato-dentata*.

Das was im Obigen über die Normalform der *Fagus Feroniae* gesagt wurde, ist lediglich aus dem reichen Material der fossilen Flora von Leoben geschöpft worden.

Das von Bilin mir vorliegende Material, wo die *Fagus Feroniae* sehr häufig vorkommt, bestätigt das Gesagte und lässt die Normalform in gleichem Umfange wie das von Leoben erkennen.

In Schoenegg, wo besonders viele grosse Blätter der *Fagus Feroniae* erschienen sind, fanden sich unter den Normalblättern grosse Exemplare, deren untere Secundärnerven reichlicher mit Aussennerven versehen sind als an den Normalblättern aus Leoben beobachtet wurde. Ein solches Blatt ist in Fig. 1, Taf. I dargestellt. Das zweite Nervenpaar von unten ist mit je 1—2 Aussennerven besetzt. Mit Ausnahme des untersten etwas divergirenden Nervenpaares sind alle Secundärnerven convergirend gebogen; der Rand ist deutlich doppelt gezähnt.

Die beschriebene Normalform der *Fagus Feroniae* zeigt einige unwesentliche Abänderungen, welche sich auf die Grösse und Form der Lamina, die Beschaffenheit von Basis und Spitze; des Randes, die Richtung und Entfernung der Secundärnerven von einander und das Vorhandensein oder Fehlen von Aussennerven beziehen. Diese Abänderungen bilden zum Theil Annäherungs- oder Übergangsformen zu den folgenden Formelementen.

Die Grösse der Blätter unterliegt selbstverständlich beträchtlichen Schwankungen, welche gewöhnlich innerhalb der Grenzen von 28—100 *mm* Länge, und 16—35 *mm* Breite der Lamina stattfinden.

Die Form der Lamina geht in Fig. 2, Taf. I [1] mehr ins Elliptische, in Fig. 3, Taf. 19, Phylogenie l. c. ins Längliche, in Fig. 7 (ebenda l. c.) sogar ins Lanzettliche über. Der Grund der Blattfläche ist fast abgeschnitten-stumpf und zugleich etwas ungleich in Fig. 3, Taf. I; mehr verschmälert in Fig. 7, Taf. 19, l. c. Die Spitze ist kurz vorgezogen bei Fig. 2, Taf. I; lang vorgezogen bei Fig. 4, Taf. I; stumpflich und kaum vorgezogen bei Fig. 5, Taf. I. Letzteres Blatt ist auffallend klein und nähert sich deshalb der Forma *parvifolia*, von welcher es sich jedoch durch die grössere Zahl der mehr genäherten Secundärnerven unterscheidet; dasselbe gilt auch von dem noch kleineren Blatte Fig. 6, Taf. I.

[1] Die mit römischen Ziffern bezeichneten Tafelnummern beziehen sich auf die Tafeln dieser Abhandlung.

Die Nebenzähne treten verhältnissmässig stark hervor bei Fig. 7, Taf. 1, wodurch das Blatt dem von *Carpinus Heerii* ähnlich ist, von welchem es sich aber durch den Mangel der Aussennerven und die geringere Zahl der Secundärnerven sicher unterscheidet. Die Hauptzähne treten stark hervor bei Fig. 19, Taf. 15 der Biliner Flora, und bei Fig. 4, Taf. 17 der Phylogenie; bei letzterem Blatt sind zugleich die Nebenzähne verschwindend klein. An manchen Blättern, wie z. B. Fig. 8, Taf. 1, treten Verdickungen der Zahnspitzen auf. Solche sind hin und wieder auch vereinzelt unter den gewöhnlichen Zähnen zu finden.

Die Secundärnerven sind in der Mitte der Lamina bis auf 2·3 *mm* einander genähert bei Fig. 6, Taf. 1, wogegen sie beim Blatte Fig. 4 l. c. bis auf 17 *mm* von einander entfernt stehen. Dieselben sind sämmtlich und in ihrem ganzen Verlaufe bogenförmig convergirend, stark bei Fig. 2 l. c. und Fig. 4 l. c., oder es sind die Secundärnerven erst gegen den Rand zu convergirend gebogen, sonst aber geradlinig, Fig. 7 und 9, Taf. 1; oder endlich es sind die unteren Secundärnerven geradlinig, Fig. 5, Taf. 1, oder etwas divergirend bogenförmig (Fig. 1, Taf. 17, Phylogenie l. c. und Fig. 1 und 3, Taf. I). Die Einmündung der Secundärnerven in den Hauptzähnen ist entweder geradläufig, wie in den meisten Fällen, oder die Enden der Secundärnerven sind daselbst unmittelbar vor dem Einlauf in die Zahnspitzen hakenförmig nach vorne gebogen (Fig. 11, Taf. I). Letztere Eigenschaft trifft man häufig bei *F. silvatica* und *ferruginea*. Aussennerven fehlen bei der Mehrzahl der Blätter, kommen aber hin und wieder einzeln meist an den unteren Secundärnerven vor, wie z. B. bei Fig. 6, Taf. 19 der Phylogenie, dann bei Fig. 4, Taf. 1.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, dass die Normalform der *Fagus Feroniae* am meisten der Form *curvinervia* der *F. silvatica* entspricht, welche am anormalen Triebe vorkommt und bald ganzrandig (Fig. 3, 4, Taf. 4, Atav. Formen I, l. c.), bald mehr oder weniger deutlich gezähnt erscheint (Fig. 10, Taf. 3 und Fig. 2, Taf. 6 l. c.). In letzterem Fall ist die Homologie am auffallendsten. Eine ganzrandige *F. Feroniae* zeigt Fig. 10, Taf. 1.

In den Schichten von Schoenegg haben sich zumeist grössere Blätter der Normalform gefunden, wie z. B. Fig. 1, Taf. I. Bei denselben erreicht die Lamina die Länge von 83 *mm* und die Breite von 46 *mm*. Es sind meist hervortretende Aussennerven vorhanden, welche in ähnlicher Weise vertheilt sind, wie bei den oben bezeichneten Exemplaren. In der Beschaffenheit der Basis und Spitze, des Randes und der Nervation kommt keine beachtenswerthe Abweichung von den hieher gehörigen Blättern aus den Schichten von Leoben vor.

Die Normalform der *Fagus Feroniae* aus den Tertiärschichten von Bilin ist bereits in Ett. Foss. Flora von Bilin, I, Denkschr. Bd. XXVI, Taf. 15, Fig. 18—20 abgebildet worden. Die Blätter zeigen dieselbe mittlere Grösse wie die von Leoben, mit denen sie auch in allen übrigen Eigenschaften vollkommen übereinstimmen. In der Grösse auffallend abweichende Blätter kommen in den Biliner Schichten verhältnissmässig selten vor.

2. Forma **plurinervia**. Taf. I, Fig. 17, 18.

Bei der Charakteristik dieses und der folgenden Formelemente sind hier nur die von der Normalform abweichenden Eigenschaften aufgezählt.

Es entspricht der *Forma plurinervia* der *Fagus silvatica*, Atav. Formen l. c. Taf. 8, Fig. 1.

Bezüglich des aus den Schichten von Leoben erhaltenen Materials gilt Folgendes. Die Lamina ist länglich-elliptisch oder länglich-eiförmig, am Grunde mehr oder weniger verschmälert, am Rande doppelt gezähnt mit stärker hervortretenden Hauptzähnen oder einfach gezähnt. Die Secundärnerven, jederseits wenigstens 11—13, sind stets einfach und laufen geradlinig oder divergirend bogenförmig in die Zähne; nur die obersten sind zuweilen schwach convergirend bogig.

Zu dieser Form gehört *Fagus Deucalionis* Ung. und Heer. (S. die eingangs angeführten Citate). Sie ändert ab mit aufgerichteten unter spitzeren Winkeln abgehenden Secundärnerven und fast querläufigen Tertiärnerven (Fig. 18, Taf. I); mit an der Basis wenig verschmälerter Lamina (*Fagus Deucalionis* Ung., Chloris protog. und unsere Fig. 17, Taf. I und mit am oberen Theil der Lamina mehr convergirenden Secundärnerven, Fig. 5, Taf. 18 d. Phylogenie (Übergang zur Normalform).

Die *Forma plurinervia* der *Fagus Feroniae* zeigt die meiste Annäherung zur *F. ferruginea* Ait. Anderseits schliesst sie sich in den meisten Merkmalen der *Fagus Risdoniana* m. aus der Tertiärflora Australiens an, von welcher sie aber durch die krautartige Textur des Blattes abweicht. Aus Schönegg liegt ein langgestieltes Blatt vor, welches dieser Form angehört. Aus Bilin kam nur ein Exemplar derselben zum Vorschein (N. Ett. S. Nr. 6515), welches dem Blatte der *Fagus ferruginea* Fig. 8, Taf. 7, Atav. Formen l. c. auffallend nahe kommt. Ersteres hat jedoch etwas entfernter stehende und convergirend bogige Secundärnerven.

3. Forma **cordifolia**. Taf. I, Fig. 14.

Entspricht der *F. cordifolia* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen I, Taf. 3, Fig. 2; II, Taf. 6, Fig. 8, 9). Nach dem von Leoben vorliegenden Material ist die Lamina breit, die Basis mehr oder weniger herzförmig, die Secundärnerven der letzteren sind mit 3—4 hervortretenden Aussennerven versehen. Dieses Formelement kommt auch in der tertiären Flora von Grönland vor (*Fagus cordifolia* Heer l. c. Taf. 92, Fig. 1). Es unterscheidet sich aber das Exemplar Fig. 14, Taf. I aus den Schichten von Leoben von dem Blatte der Haseninsel in Grönland durch convergirend bogige Secundärnerven und einen gezähnten Rand. Während ersteres den Blättern der *Fagus silvatica* Fig. 8 und 9 l. c. entspricht, gleicht letzteres fast vollkommen der Fig. 2 l. c.

Aus dem plastischen Thon von Bilin liegt mir ein Blatt vor (Nr. 6478 N. Ett. S.), welches an der herzförmig ausgerandeten Basis nur wenige kaum hervortretende Aussennerven tragt. Dagegen zeigt ein hieher gehöriges breites Blatt aus den miocenen Schichten des Schichower Thales bei Bilin (Nr. 6527 N. Ett. S.) an besagter Stelle starke Aussennerven.

4. Forma **crenata**. Taf. I, Fig. 16.

Wie bei der gleichnamigen Form der *Fagus silvatica* (Atav. Formen l. c. Taf. 3, Fig. 3—5) liegt das charakteristische Merkmal in dem Auftreten von Randkerben und überdies darin, dass die Secundärnerven den Einschnitten zwischen den Kerben zulaufen. Diese Form ist unter den Blättern der *Fagus Feroniae* aus den Schichten von Bilin gefunden worden, und zwar in dem eigenthümlichen Exemplar Fig. 16 Taf. I, das nur auf einer Blattseite die *Forma crenata* zeigt, während die andere in der normalen Form gebildet erscheint. Die elliptische Lamina ist nur 40 *mm* lang und 24 *mm* breit, merklich ungleichseitig, von anscheinend derberer Consistenz als die Normalform. Die Secundärnerven sind jederseits 7, wenig convergirend gebogen, an der Basis genähert; die Tertiärnerven fast querläufig, die der abnorm gebildeten schmäleren Seite etwas mehr geschlängelt und daselbst in ein etwas verworrenes Netz übergehend, welches an das der *Forma nervosa* erinnert. Über die merkwürdige Beziehung dieses Formelementes zur japanischen Buche (*Fagus Sieboldii* Endl.), sowie über das Vorkommen desselben in der Wetterau-Rheinischen Tertiärformation und in den pliocenen Kalktuffen von Val d'Arno wurde schon in Atav. Formen l. c. II berichtet.

5. Forma **dentata**. Taf. I, Fig. 12, 13, 15.

Mit grossen hervortretenden Hauptzähnen; entspricht der gleichnamigen Form der *Fagus silvatica* (Phylog. Taf. 20, Fig. 7, 8; Atav. Formen, II, Taf. 6, Fig. 5, 6). Es kommen bei den Blättern dieser Form sowohl geradlinige (Fig. 2, Taf. 17, von Parschlug und Fig. 3, Taf. I, von Leoben l. c.), Fig. 15, Taf. I, als auch convergirend bogige Secundärnerven Fig. 12 und 13, Taf. I vor; zuweilen sind die unteren divergirend, Fig. 6, Taf. 18 l. c. und Nr. 5811 l. c. und unsere Taf. I, Fig. 15. Aussennerven fehlen, wie bei Fig. 3, Taf. 17 l. c. und bei Fig. 15, Taf. I oder sind an den unteren Secundärnerven vorhanden (Fig. 13, Taf. I).

Diese Form ist hin und wieder auch als *Fagus Deucalionis* bezeichnet worden und stimmt bei der Anwesenheit von zahlreicheren Secundärnerven noch auffallender mit der lebenden *F. ferruginea* überein als die *Forma plurinervia*.

Aus Schönegg liegt ein Blatt vor (Nr. 4238 N. Coll. Ett.), dessen Rand eine scharf hervortretende doppelte Zahnung zeigt, und welches ich demnach zur *Forma dentata* zähle. Die Spitze der breiten eiförmigen Lamina ist vorgezogen; es sind starke Aussennerven vorhanden.

Von dem aus Bilin mir vorliegenden Material kann ich zwei Blätter hieher bringen; ein kleineres längliches Blatt Nr. 6493 N. Coll. Ett. mit stark convergirenden Secundärnerven und ein breiteres, Fig. 15, Taf. II, mit abgeschnitten-stumpfer Basis und langem Stiele. Bei letzterem gehen die grossen Zähne fast in Lappen über, weshalb dieses Exemplar auch zur *F. sublobata* gestellt werden könnte.

6. Forma **oblongata**. Taf. II, Fig. 1, 2.

Die Lamina ist länglich oder länglich elliptisch, die Basis stumpf, der Rand fein gezähnt, die Zähne kaum grösser; zwischen diesen liegen 1—3 Nebenzähne; die Zahnspitzen sind meist etwas verdickt. Die Secundärnerven sind schwach convergirend bogenförmig, meist fast gegenständig, die untersten einzelne Aussennerven entsendend. Diese Eigenschaften theilt Fig. 1, Taf. II aus den Schichten von Leoben.

Kommt fast in allen Eigenschaften der *F. oblongata* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen Taf. 8, Fig. 3, 4) sehr nahe. Was über die Beziehung dieser zur *Fagus Antipofi* Heer aus der Tertiärflora der arktischen Zone a. a. O. S. 16 gesagt worden ist, gilt auch von der *F. Feroniae* f. *oblongata*.

In Bilin haben sich sowie in Leoben einige bemerkenswerthe Exemplare der f. *oblongata* gefunden. Fig. 2, Taf. II ist länger gestielt, die an der Basis abgerundete Lamina zeigt eine elliptische Form und einen nur undeutlich gezähnelten oder fast ganzen Rand, die convergirend bogigen Secundärnerven sind gegenständig. Nr. 6514, N. Coll. Ett. hat eine fast lanzettförmige Zuspitzung der Lamina und weicht vom obigen Blatte auch durch eine deutliche Zahnung des Randes ab. Nr. 6526, ebendaselbst, zeigt die Eigenschaften der f. *oblongata* mit Ausnahme der Stellung der Secundärnerven, welche nur an der Basis der Lamina einander gegenüberstehen. Nr. 6499 l. c. stimmt in der Grösse und Form der Lamina, sowie in der Randbeschaffenheit mit der *F. silvatica oblongata* l. c. Fig. 2 am meisten überein, hat aber grösstentheils wechselständige Secundärnerven. Nr. 6504 l. c., das kleinste bis jetzt vorgekommene Blatt dieser Form, weicht durch queriäufige Tertiärnerven von den vorhergehenden ab.

7. Forma **macrophylla**. Taf. II, Fig. 3, 4.

Hieher gehören grosse breite, am Grunde abgerundete, an der Spitze wenig verschmälerte Blätter, welche denen der *F. macrophylla* der *Fagus silvatica* l. c. in den meisten Eigenschaften entsprechen. Die Exemplare aus den Schichten von Leoben, Fig. 3 und 4 u. A. zeigen Folgendes. Der Rand ist deutlich doppelt gezähnt; die Secundärnerven sind, wenigstens am oberen Theile der Lamina, convergirend gebogen, am unteren mit Aussennerven besetzt. Das Maximum der Distanz derselben beträgt 20 *mm*, wie an Fig. 3 zu entnehmen; das Minimum, der Mitte der Lamina entnommen, 15 *mm*, wie Fig. 4 zeigt. An dem Blatte der *Fagus macrophylla* Heer, Flora foss. arct. II, 2, Taf. 8, Fig. 2, welches wegen der grösseren Zahl der Secundärnerven auch zur Form *plurinervia* gebracht werden könnte, beträgt die grösste Distanz der Secundärnerven nur 14 *mm*. Die Blattfossilien der *F. macrophylla* von Leoben passen besser zu den in Unger's Foss. Flora von Gleichenberg Taf. II, Fig. 8 und 10 abgebildeten, welche ihren wesentlichen Eigenschaften nach eine Form der *F. Deucalionis* ist.

Aus Schönegg liegt eine Reihe von grossen Blättern vor, welche dieser Form angehören. Hingegen haben sich nur wenige Blätter derselben in Bilin gefunden.

8. Forma **nervosa**. Taf. II, Fig. 5—7.

Der hauptsächlichste Charakter dieses Formelementes liegt in der Beschaffenheit der Tertiärnerven. Dieselben treten verhältnissmässig stärker hervor, sind auffallend geschlängelt, unregelmässig verzweigt und entspringen unter verschiedenen spitzen und stumpfen Winkeln. Hiedurch bilden sie ein mehr oder weniger verworrenes Netz (vergrössert in Fig. 5 *a*), welches von dem regelmässigen der übrigen Form-

elemente der *Fagus Feroniae* ebenso viel abweicht wie das Netz der *Forma nervosa* der *Fagus silvatica* (Atav. Formen l. c. Taf. 5, Fig. 9, 10; Taf. 7, Fig. 9) von dem ihrer übrigen Formen.

Aus den Schichten von Leoben liegt diese Form in mehreren Exemplaren vor. Das Blatt Fig. 6, Taf. II, welches man noch zur Normalform zählen könnte, zeigt in seinem Netzwerk Fig. 6*a* bereits den Übergang zur *F. nervosa*. Die hieher gehörigen Stücke meiner Sammlung Nr. 5908, 5913, 5934 zeigen ausser der Bildung des Tertiärnetzes keine bemerkenswerthe Abweichung von der Normalform, wogegen Fig. 5, Taf. II in den theils geradlinigen, theils sogar divergirend gebogenen Secundärnerven eine progressive Bildung zur *Fagus silvatica* hin zur Schau trägt.

Aus den Schichten von Schoenegg ist die *F. nervosa* in mehreren charakteristischen Exemplaren zum Vorschein gekommen. Unter denselben fanden sich einige Abweichungen, wie auch Übergänge zu anderen Formen, von denen ich als die bemerkenswertheren hervorhebe: das Stück Nr. 4240 N. Coll. Ett., die stark geschlängelten Tertiärnerven entspringen vorherrschend unter 90°; bei Nr. 4262 l. c. sind diese Nerven querläufig; bei Nr. 4128 l. c. sind die Secundärnerven auffallend geschlängelt und erinnert das Blatt an die des Keimtriebes der *Fagus silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 5, Fig. 1).

Von den in Bilin zum Vorschein gekommenen Blättern dieser Form hebe ich nur Fig. 7, Taf. II hervor, ein ganzrandiges Blatt, welches in der Nervation und Form der Fig. 4, Taf. 20 (Phylogenie, II, l. c.) am meisten entspricht.

9. Forma **sublobata**. Taf. II, Fig. 14 und 15.

Die echte Form ist bis jetzt nur aus der Pliocänflora zum Vorschein gekommen und charakterisirt sich durch eine ungleichmässige grobe oder fast gelappte Zahnung des Randes, einen breiteren mehr oder weniger herzförmigen Blattgrund, einen geschlängelten Primärnerv und eine geringere Zahl (4—6) von meist aufsteigenden, oft Aussennerven entsendenden basilaren oder suprabasilaren Secundärnerven. Sie zeigt in diesen Eigenschaften eine ausserordentlich grosse Übereinstimmung mit der Form *sublobata* von *Fagus silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 3, Fig. 8, Taf. 5, Fig. 11—13 und Taf. 6, Fig. 3). Wegen ihrer allerdings nur entfernten Ähnlichkeit mit gelappten Eichen- und Erlenblättern ist diese Form bisher von den Autoren theils zu *Quercus*, theils zu den Betulaceen gebracht worden, weshalb hier eine eingehende Darlegung des Irrthums unvermeidlich erscheint.

Das unter der Bezeichnung *Quercus rotundata* Goepp., Tert. Flora von Schossnitz, Taf. 8, Fig. 9 abgebildete Blatt passt am besten zu dem Blatte der *Fagus silvatica* Fig. 13 l. c., hingegen das als *Quercus platanoides* Goepp. l. c. Taf. 7, Fig. 5 abgebildete zu dem Blatte der *F. silvatica* Fig. 12 l. c., sogar auch hinsichtlich der schiefen Basis. Es ist ferner mehr als wahrscheinlich, dass auch die in der »Tertiären Flora von Schossnitz« als *Quercus fagifolia* und *Q. triangularis* Goepp. bezeichneten Blattfossilien Fig. 9—17, Taf. 6 zur Forma *sublobata* der *Fagus Feroniae* gehören. Die citirten Fossilien fanden sich beisammen mit Blättern der Normalform und anderer Formelemente der *F. Feroniae* an einer und derselben Fundstelle in einer Lehmgrube zu Schossnitz bei Canth in Schlesien. Bei Fig. 10 und 12 *(Q. fagifolia)* und Fig. 15 *(Q. triangularis)* ist der Primärnerv deutlich geschlängelt und sind die untersten Secundärnerven, sowie bei den übrigen (Fig. 9, 11, 13, 14, 16, 17) grundständig. Bei den meisten sind auch Aussennerven entwickelt. Die Textur scheint von der bei der Normalform von *Fagus Feroniae* beobachteten nicht abzuweichen.

Alnites lobatus Ung., Foss. Flora von Gleichenberg, Taf. 2, Fig. 6 zeigt in allen wesentlichen Eigenschaften eine völlige Übereinstimmung mit den oben citirten Blättern der Forma *sublobata* der *Fagus Feroniae*. Es fehlen nur die Aussennerven an den basalständigen Secundärnerven; diese dürften aber in dem der Erhaltung der Reste wenig günstigen Material des Gossendorfer Sandsteines verloren gegangen sein. Unger hob S. 18 l. c. die Zweifelhaftigkeit seiner Bestimmung dieses Blattfossils hervor und war nahe daran, dasselbe zu den Cupuliferen zu stellen, wozu ihm aber die Anhaltspunkte fehlten, welche nur in der Reihe der Formelemente gegeben sind. Ich bemerke nur noch, dass in jüngster Zeit Herr A. Noé v. Archenegg Formelemente der *Fagus Feroniae* aus dem Sandstein von Gossendorf gesammelt hat.

welche von mir als richtig bestätigt wurden, daher das Vorkommen dieser Buche in der fossilen Flora von Gleichenberg keinem Zweifel unterliegt.

Aus miocänen Schichten liegen wohl auch Blätter der *Fagus Feroniae* vor, die man noch zur Form *sublobata* zählen kann, wie z. B. Fig. 14, Taf. II vom Seegraben bei Leoben und Fig. 15, Taf. II von Bilin; dieselben zeigen jedoch manche Abweichung in der Nervation. Der Primärnerv ist nicht oder unmerklich geschlängelt, hingegen sind die Secundärnerven mehr oder weniger schlängelig-convergirend. Letzteres ist besonders auffallend bei dem Blatte aus der Miocänflora der Wetterau, welches Ludwig in Paläontogr. Bd. VIII, Taf. 32, Fig. 5 als *Quercus Reussana* bezeichnete. Dasselbe scheint ebenfalls zur Forma *sublobata* zu gehören. Es liegt zwar nur die obere weniger charakteristische Hälfte des Blattes erhalten vor, doch zeigt diese in den übrigen Merkmalen eine nicht zu läugnende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Theilen der cit. Blätter von *F. silvatica*.

10. Forma **attenuata**. Taf. II, Fig. 8 und 9.

Hieher gehören die Blätter der *Fagus Feroniae* mit gestreckter mehr oder weniger lanzettförmiger Lamina, welche denen der Form *attenuata* der *F. silvatica* (Atav. Formen, l. c. Taf. 7, Fig. 4, 5) vollkommen entsprechen. Die Basis ist spitz, die Spitze allmählich verschmälert; die Secundärnerven sind convergirend bogig, 6—8 jederseits, unter Winkeln von 30—40° entspringend. Die Exemplare aus Leoben Fig. 8 u. 9, Taf. II stellen die echte Form, Nr. 5810 N. Coll. Ett., mit kürzerer Lamina, einen Übergang zur Normalform dar. Fig. 8, Taf II vom Seegraben schliesst sich der Fig. 2, Taf. 6 (Atav. Formen, l. c.) in auffallender Weise an.

Aus Bilin liegt nur ein Bruchstück eines auffallend länglichen Blattes der *Fagus Feroniae* (Nr. 6495 N. Coll. Ett.) vor, welches hieher gehört. Dasselbe zeigt einen doppelt gezähnten Rand, convergirende, unter 40—50° entspringende Secundär- und querläufige Tertiärnerven.

11. Forma **parvifolia**. Taf. II, Fig. 10—12.

Die Lamina ist nur 25—45 *mm* lang und 12—32 *mm* breit, eiförmig, elliptisch oder rhomboidisch. Durch die geringere Zahl der Secundärnerven, 4—7 jederseits, unterscheidet sich diese der *Fagus silvatica parvifolia* vollkommen entsprechende Form von kleinen Blättern der Normalform. Auf ihre Beziehung zu Buchen-Arten der südlichen Hemisphäre, namentlich zu den fossilen *F. Muelleri* und *F. celastrifolia* aus der australischen Tertiärformation hinzuweisen, wäre nur eine Wiederholung dessen, was schon in der Abhandlung über die atavistischen Formen, II. Theil, S. 18 auseinandergesetzt worden ist. Es genügt die Bestätigung durch das genannte Formelement der fossilen Art zu constatiren. Die Blätter desselben liegen sowohl aus Leoben Fig. 11, Taf. II, als auch aus Schönegg und Bilin, Fig. 10 und 12, Taf. II, vor. Ein ausgezeichnetes Exemplar der *F. silvatica parvifolia* aus Sicilien (Herb. Kew.) füge ich auf Taf. IV in Fig. 5 zur Vergleichung nachträglich bei.

Ausser den oben aufgezählten Formelementen der *Fagus Feroniae* haben sich Blätter gefunden, welche obgleich sie einem derselben beigezählt werden könnten, besondere Eigenschaften aufweisen, welchen oft solche der *Fagus silvatica* entsprechen. Die Mehrzahl dieser Blätter sind aus den Schichten von Leoben zu Tage gefördert worden. Es sollen hier nur die wichtigsten Beispiele hervorgehoben werden. Fig. 16, Taf. II zeigt durchaus gegenüberstehende (analog Fig. 1, Taf. 4 der Atav. Formen l. c.), Fig. 13 und 17, Taf. II zeigen unter sehr spitzen Winkeln aufsteigende Secundärnerven (analog Fig. 2, Taf. 4 und Fig. 10, Taf. 6). Bei Nr. 5862, 5854 und 5923 N. Coll. Ett. entspringen die untersten genäherten Secundärnerven unter wenig spitzem oder nahezu rechtem Winkel, analog den Fig. 8, Taf. 3, Fig. 13, Taf. 5, Fig. 3, Taf. 6. Bei Fig. 19, Taf. II und Nr. 5941 N. Coll. Ett. entspringen die Tertiärnerven unter auffallend spitzen Winkeln und treten als fast querläufig stärker hervor, analog der Fig. 12, Taf. 5 (Atav. Formen), und Fig. 9, Taf. 20 (Phylogenie). Selten sind die Tertiärnerven unter rechtem Winkel eingefügt wie bei Fig. 20, Taf. II, was

auch bei den Blättern Fig. 8, Taf. 20, (Phylogenie) und Fig. 1, 2, Taf. 3 (Atavist. Formen) theilweise der Fall ist.

Hin und wieder zeigen Blätter der *Fagus Feroniae* auffallend verdickte Zahnspitzen, wie z. B. Fig. 8, Taf. I und Nr. 5922 N. Coll. Ett.

Mit einem auffallend langen Blattstiel versehen erscheinen die Blätter Fig. 14 und 21, Taf. II. Bei *F. silvatica* finden sich auch Blätter mit langen Stielen wie z. B. Fig. 3, Taf. 7 (Atav. Formen).

Progressive Formen oder solche, die eine Annäherung zur Normalform der *F. silvatica* verrathen, kamen aus den Schichten der Braunkohlenformation von Leoben zahlreich zum Vorschein. Die Annäherungsformen sind in der Regel durch Merkmale der Nervation gekennzeichnet. Die Blätter Fig. 3, Taf. I und Nr. 5850 N. Coll. Ett. zeigten an der Basis der Lamina auffallend stark divergirende Secundärnerven, welchen geradlinige und dann oben convergirende folgen. Wir sehen solche die Merkmale von *F. Deucalionis* und *F. Feroniae* verbindende Blattformen auch an der *F. silvatica* z. B. Fig. 2 und 3, Taf. 7 (Atav. Formen). Das Blatt Fig. 22, Taf. II lässt eine grosse Ähnlichkeit mit dem Normalblatt Fig. 9, Taf. 4 (Atav. Formen I) erkennen.

Zum Schlusse sei auf eine wegen des Verlaufes der Secundärnerven merkwürdige Blattform der *F. Feroniae* Fig. 18, Taf. II hingewiesen. Hier entspringen diese Nerven unter verschieden spitzen Winkeln und laufen ziemlich unregelmässig geschlängelt dem Rande zu. Vergleicht man mit diesem Fossil die ersten Blätter des Keimtriebes der *F. silvatica* Fig. 1, Taf. 5 (Atav. Formen II), so wird man von der ausserordentlichen Ähnlichkeit überrascht sein. In geringerem Grade zeigt diese Secundärnerven auch das kleine Blatt Fig. 23, Taf. II, welches aber, ausgenommen die Textur und das Maschennetz in den übrigen Eigenschaften, namentlich durch die kleinen einfachen Zähne sich der Normalform der *F. silvatica* anschliesst.

Sämmtliche Blattfossilien, deren Fundort nicht besonders angegeben erscheint, sind dem reichen Material, welches die Tertiärflora von Leoben lieferte, entnommen worden.

Regressive, also tertiär-atavistische Formen, d. s. solche, die eine Annäherung zur europäischen Kreidebuche aufweisen sind aus den Schichten von Leoben allerdings nur höchst selten zum Vorschein gekommen. Das Blatt Fig. 2, Taf. I vom Moskenberg stammend, verräth durch seine verkohlte Substanz eine derbere Textur als die gewöhnlichen Blattfossilien der *Fagus Feroniae* zeigen. Es passt jedoch in allen übrigen Eigenschaften, soweit dieselben erhalten sind, vollkommen zur Normalform der Tertiärbuche. Anders verhält es sich aber mit den Blattresten Fig. 8 und 9, Taf. I vom Seegraben und Fig. 23, Taf. II vom Moskenberg. Dieselben verrathen nicht nur eine auffallend derbere Blattsubstanz, sondern weichen auch im Blattnetz, welches aus viel kleineren mehr rundlichen Maschen (Fig. 23 *a*) zusammengesetzt ist, von den bisher beobachteten Formen der *F. Feroniae* ab, obgleich alle übrigen Eigenschaften denen der Normalform vollkommen entsprechen. Ich bin nicht der Ansicht, dass diese Blattreste zu einer besonderen Art gehören, wohl aber glaube ich dieselben als Annäherungsformen zur *Fagus prisca* m. betrachten zu dürfen, welche sich durch lederartige Blätter und ein äusserst feines Netz charakterisirt, während sie in den übrigen Merkmalen des Blattes mit Ausnahme der entfernter von einander stehenden Tertiärnerven mit der *F. Feroniae* übereinstimmt.

Die Beziehung der Fagus Feroniae zu den Formelementen der F. ferruginea Ait.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die nordamerikanische Buche ähnliche Formelemente aufweiset wie die *Fagus silvatica*, und dass auch mehrere derselben nach Frosteinwirkung, Insectenfrass oder anderen Verstümmelungen aus darnach zur Bildung gekommenen Adventivknospen oder vielleicht auch ohne solche Veranlassung erscheinen. Aus dem mir bis jetzt vorliegenden Material lassen sich allerdings einige Formelemente dieser Buche erkennen.

Um jedoch hierüber bestimmtere Anhaltspunkte zu gewinnen, muss die Normalform der *Fagus ferruginea* festgestellt sein.

A. Forma **normalis** (Ett. Blattskelete der Apetalen l. c. Taf. VIII, Fig. 1).

Nach dem vorliegenden Material lässt sich dieselbe durch folgende Merkmale charakterisiren. Die Textur der Blätter ist dünn, ziemlich derb, aber nicht lederartig, sehr ähnlich der von *F. silvatica*. Der Blattstiel ist kurz und erreicht gewöhnlich nur eine Länge von 8 *mm*. Die Lamina ist im Mittel 9—10 *cm* lang und $4^1/_2$—5 *cm* breit, unmittelbar vor dem Grunde etwas zusammengezogen, am Grunde selbst aber stumpf oder abgerundet, manchmal fast ausgerandet, an der Spitze mehr oder weniger verschmälert und vorgezogen, am Rande einfach-gezähnt mit mehr oder weniger nach vorn gekehrten Spitzen. Die randläufige Nervation zeigt einen geradlinigen bis zur Mitte der Laminalänge stark hervortretenden und gegen die Spitze zu schnell verfeinerten Primärnerv. Die Secundärnerven, jederseits 12—13, entspringen unter Winkeln von 40—50° und endigen nach geradlinigem oder am unteren Theile der Lamina divergirend gebogenem Verlaufe in den Zähnen, indem sie hiebei eine leichte convergirende Krümmung nach aufwärts zeigen. Sie entsenden keine oder nur am untern Theile einige schwach hervortretende Aussennerven. Die Tertiärnerven sind sehr fein, meist etwas geschlängelt, unter Winkeln von 80—90° eingefügt, meist getheilt, mehr oder weniger schmale Segmente begrenzend. Die quarternären und quinternären Nerven entspringen unter nahezu rechtem Winkel und bilden ein sehr zartes aus rundlichen Maschen zusammengesetztes Netz.

Der Normalform der nordamerikanischen Buche entspricht am meisten die Forma *plurinervia* der *Fagus Feroniae (F. Deucalionis)*, von welcher sie sich nur durch die einfachen Zähne unterscheidet. Ist aber bei der letzteren der Rand verwischt oder sind keine Nebenzähne vorhanden, so lässt sich kein Unterschied zwischen beiden Formen herausfinden.

Nach einem Material, welches ich durch die Güte des Herrn Arthur von Rosthorn erhielt, können bis jetzt noch folgende Formelemente der *Fagus ferruginea* unterschieden werden.

B. Forma **dentata.** Taf. IV, Fig. 1 und 4.

Ist durch eine geringere Zahl der Secundärnerven (jederseits nur 7—10) und durch die grösseren Distanzen derselben von einander, welche im Mittel 11—15 *mm* beträgt, charakterisirt. Ausserdem haben die Secundärnerven eine Neigung zum convergirend-bogigem und sie entsenden oft Aussennerven in der Nähe der Basis der Lamina. Die Tertiärnerven sind auffallend geschlängelt und stehen weiter von einander ab. Die Randzähne treten etwas mehr hervor als bei der Normalform, sowie auch die convergirend gekrümmten Enden der Secundärnerven, welche den Spitzen zulaufen. In den übrigen Merkmalen besteht keine bemerkenswerthe Abweichung von der letzteren.

Diese Form nähert sich bezüglich der Randbeschaffenheit der Forma *dentata*, hinsichtlich der Merkmale der Secundärnerven und der Aussennerven aber besonders der Normalform der *Fagus Feroniae*. Auch ist der geschlängelten Tertiärnerven wegen eine Annäherung zur Forma *nervosa* und wegen der entfernteren Stellung dieser Nerven sogar zur *Fagus prisca* unverkennbar. Hin und wieder zeigt sich eine Andeutung der doppelten Randzahnung; solche Blätter nähern sich den Formen *dentata* und *duplicato-dentata* der *Fagus silvatica* (vergl. Fig. 7, Taf. 7, Atav. Formen II).

C. Forma **parvifolia.** Taf. IV, Fig. 1 (an der Basis des Zweiges).

Die Lamina ist nur 40—45 *mm* lang und 30—35 *mm* breit, eiförmig oder rundlich, die Basis ausgerandet, die Spitze kaum vorgezogen und stumpflich. Die Secundärnerven sind nur 5—6 jederseits vorhanden, im vorderen Theile der Lamina convergirend, sonst fast geradlinig, die untersten mit Aussennerven versehen. Entspricht den gleichnamigen Formen der *Fagus Feroniae* und der *F. silvatica*. Die Tertiärnerven sind aber noch mehr hin- und hergebogen als bei der vorigen Form und daher die Annäherung an die Forma *nervosa* deutlicher.

D. Forma **Rosthornii.** Taf. III, Fig. 1—5, Taf. IV, Fig. 2 und 3.

Diese Form zeichnet sich durch den nur im vorderen Theile der Lamina (gegen die Spitze zu) mit kleinen Zähnen besetzten Rand aus. Die Zähne haben dieselbe Form wie bei den vorhergehenden; auch

sind ihre Spitzen mehr oder weniger nach vorn gekehrt. Der übrige Rand aber ist ungezähnt. Die Lamina ist verlängert-eiförmig, die Basis bald etwas zusammengezogen, bald vollkommen abgerundet und breit: die Spitze verschmälert und vorgezogen. Die Secundärnerven sind geradlinig, nur an der Basis divergirend gebogen. In den übrigen Merkmalen findet man keine bemerkenswerthe Abweichung von der Normalform.

Diese Form erinnert einerseits an Blätter der *Fagus Deucalionis* mit klein-gezähntem oder fast ungezähntem Rande (s. Heer, Flora foss. arct. Bd. III, Grönland, Taf. 3, Fig. 12), andererseits an Blätter der *F. Antipofi* Heer. Eine auffallende Übereinstimmung zeigt dieselbe mit solchen Blättern der letzteren Art, welche am vorderen Theil der Lamina mit kleinen Zähnen besetzt, im übrigen aber ganzrandig sind. (Man vergleiche Heer l. c. Bd. II, Fl. alask. Taf. 5, Fig. 4 *a*, Taf. 7, Fig. 4—8; Bd. V, Fl. v. Sacchalin, Taf. 7, Fig. 5.) Diese Thatsache spricht dafür, dass die *Fagus Antipofi* keine selbstständige Art, sondern nur ein der *Fagus ferruginea* Forma *Rosthornii* entsprechendes Formelement der *Fagus Feroniae* ist, es müssten sonst die oben angegebenen Formen der *Fagus ferruginea* auch als eigene Arten gelten.

Die zwölfte Form der *Fagus Feroniae*, *F. Antipofi*, charakterisirt sich sonach durch eiförmige oder eilanzettliche, zugespitzte, ganzrandige oder vorn klein-gezähnte, kurz gestielte Blätter von krautartiger Consistenz und randläufiger Nervation. Die Secundärnerven, jederseits 15—18 und einander ziemlich genähert, sind vorherrschend divergirend, gegen die Spitze zu aber meist convergirend gebogen; die Tertiärnerven entspringen von beiden Seiten der secundären unter rechtem Winkel. Die Blattbasis ist meist mehr oder weniger verschmälert, manchmal jedoch breit und nur kurz in den Stiel vorgezogen (das Blatt Fig. 7, Taf. 94 l. c. von der Haseninsel) oder abgerundet (wie Fig. 5, Taf. 7 l. c. von Sacchalin) oder endlich sogar ausgerandet und fast herzförmig (wie Fig. 1, Taf. 8 aus der Fl. von Alaska l. c.). Durch letzteren Fall ist ein vollkommener Anschluss an die *Fagus cordifolia* Heer l. c. Foss. Fl. v. Grönland, Taf. 92, Fig. 1 gegeben.

Allgemeine Resultate.

1. Durch die im Vorhergehenden festgestellten Formelemente der *Fagus Feroniae* ist der directe Beweis der Descendenz der europäischen Buche *(F. silvatica* L.*)*, der nordamerikanischen Buche *(F. ferruginea* Ait.*)* und der japanischen Buche *(F. Sieboldii* Endl.*)* von der genannten Tertiärbuche vervollständigt.

2. Von den Formelementen der *Fagus Feroniae* sind in der Tertiärflora Europas nur zwei vorherrschend, die eigentliche Normalform der *F. Feroniae* und die Normalform der *Fagus Deucalionis*.

3. Es liegen aus der ganzen Tertiärzeit Übergangsformen zwischen der Normalform von *F. Feroniae* und der von *F. Deucalionis* vor.

4. Die Formelemente der *F. Feroniae* treten schon zur Miocänzeit gleichzeitig auf, die Normalform (echte *F. Feroniae*) aber herrschte vor. In späterer Zeit, hauptsächlich in der Pliocänperiode, war die Form *plurinervia* (*F. Deucalionis*) vorherrschend.

5. Die *Fagus Feroniae* zeigt in ihren Formelementen auch Anschlüsse an gewisse Buchen-Formen der Tertiärflora Australiens und Neuseelands.

6. Die fossile Flora von Leoben enthält fast alle, die von Bilin und Schönegg enthalten die meisten Formelemente der *Fagus Feroniae*. So fand das oben Gesagte zumeist in jeder dieser Floren besondere Bestätigung.

7. Das reichhaltige Material lieferte auch einen deutlichen Anschluss der *Fagus Feroniae* an die europäische Kreidebuche *F. prisca* m., d. i. eine tertiär-atavistische Form.

Die grosse Formenreihe der *Fagus Feroniae* (sowie nicht minder die der *F. silvatica*) umfasst viele Eigenschaften des Blattes, welche bedeutenden Schwankungen unterliegen, so dass oft die Grenzen innerhalb welcher ein Merkmal der Unterscheidung Giltigkeit hat, beträchtlich weiter sind, als bei anderen Pflanzenarten. Die Formen der Lamina sind begrenzt von der *attenuata* und *cordifolia*; die Rand-

beschaffenheit schwankt zwischen dem Ganzrandigen und Gelappten; der bald spitzen oder fast verschmälerten, bald stumpfen und breiten Basis ist bald ein sehr kurzer, bald ein längerer Stiel, der bei Fig. 21, Taf. II die Länge von 25*mm* erreicht, eingefügt; die Spitze schwankt zwischen dem Verschmälerten und Abgerundeten. Ebenso grosse Veränderlichkeit zeigen die Merkmale der Nervation, sowohl betreffs der Stärke und des Verlaufes, als auch der Verzweigung und Abgangswinkel der Nerven. Mit Unrecht würde man aber hieraus ableiten, dass den genannten Blattmerkmalen überhaupt kein Werth für die Diagnose beizulegen sei. Viele Arten, ja selbst Gattungen der Pflanzen können durch dieselben Merkmale, welche bei Anderen veränderlich sind, unterschieden werden; auch sind die Grenzen der Veränderlichkeit der Merkmale bei verschiedenen Arten oft sehr verschieden. Die diesbezüglichen Erfahrungen angewendet auf die Bestimmung der fossilen Blätter, werden vor allem bei solchen Gattungen, deren Arten Polymorphie zeigen, zu grosser Vorsicht mahnen. Hier muss ich auch auf das schon eingangs über die Bestimmung des Blattes der *Fagus Feroniae* Gesagte verweisen.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. Grosses Normalblatt der *Fagus Feroniae* Ung. mit divergirenden Secundärnerven an der Basis und einigen Aussennerven. Von Schoenegg bei Wies.

» 2. Normalform mit fast elliptischer Lamina und kurzvorgezogener Spitze. Alle Secundärnerven convergirend gebogen. Wegen stärker verkohlter Substanz eine derbere Textur verrathend, daher annähernd zu *Fagus prisca* Ett. Vom Moskenberg bei Leoben.

» 3. Normalform mit fast abgeschnitten-stumpfer und ungleicher Basis und unteren divergirenden Secundärnerven. Vom Moskenberg.

» 4. Normalform mit lang-vorgezogener Spitze und Maximaldistanz der Secundärnerven. Vom Münzenberg bei Leoben,

» 5. Normalform mit stumpflicher kaum vorgezogener Spitze und geradlinigen unteren Secundärnerven. Annähernd an *F. parvifolia*. Vom Moskenberg.

» 6. Normalform, annähernd der *F. parvifolia*, aber durch die grössere Zahl der Secundärnerven von dieser verschieden. Moskenberg.

» 7. Normalform mit geraden, nur gegen den Rand zu convergirend gebogenen Secundärnerven. Vom Münzenberg. Fig. 7 *a* Vergrösserung des Blattnetzes, entnommen dem Stück Nr. 5835 N. Coll. Ett. vom Seegraben.

» 8. Normalform mit verdickten Zahnspitzen, eine derbere Blattsubstanz verrathend, daher Annäherung an *Fagus prisca*. Walpurga-Schacht im Seegraben bei Leoben.

» 9. Normalform. Secundärnerven erst gegen den Rand zu convergirend, sonst gerade verlaufend. Annäherung zur *Fagus prisca* wegen auffallend derberer Textur. Vom Seegraben.

» 10. Normalform, ganzrandig. Walpurga-Schacht im Seegraben.

» 11. Normalform. Die Enden der Secundärnerven vor den Zahnspitzen hakenförmig nach vorn gekrümmt. Vom Münzenberg.

» 12. Forma *dentata* mit convergirenden Secundärnerven. Münzenberg.

» 13. Forma *dentata* mit convergirenden Secundärnerven und Aussennerven. Münzenberg.

» 14. Forma *cordifolia*. Moskenberg bei Leoben.

» 15. Forma *dentata* mit geradlinigen Secundärnerven; nur die unteren divergirend. Münzenberg.

» 16. Forma *crenata*. Aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin.

» 17. Forma *plurinervia* mit an der Basis wenig verschmälerter Lamina. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.

» 18. Forma *plurinervia* mit mehr aufgerichteten Secundärnerven und fast querläufigen Tertiärnerven. Vom Moskenberg.

TAFEL II.

Fig. 1. Forma *oblongata*. Vom Moskenberg bei Leoben.

» 2. Forma *oblongata*. Aus dem plastischen Thon von Priesen bei Bilin.

» 3. Forma *macrophylla*. Maximaldistanz der Secundärnerven. Moskenberg.

» 4. Forma *macrophylla*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben bei Leoben.

» 5. Forma *nervosa* mit zum Theil geradlinigen, zum Theil divergirend gebogenen Secundärnerven; progressiv zu *Fagus silvatica*. Das Blattnetz in Fig. 5 *a* vergrössert dargestellt. Moskenberg.

» 6. Übergang zur Forma *nervosa*; in den übrigen Eigenschaften Normalform. Fig. 6 *a* Vergrösserung der Nervation. Münzenberg.

» 7. Forma *nervosa*, ganzrandig. Von Priesen bei Bilin.

» 9. Forma *attenuata*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.

» 8. Forma *attenuata*. Vom Moskenberg.

» 10. Forma *parvifolia*. Von Priesen bei Bilin.

» 11. Forma *parvifolia*. Vom Münzenberg bei Leoben.

» 12. Forma *parvifolia*, Übergang zur Normalform. Von Priesen bei Bilin.

» 13. Blatt der *Fagus Feroniae* mit spitzwinklig aufgerichteten Secundärnerven. Vom Moskenberg.

» 14. Forma *sublobata*. Vom Walpurga-Schacht im Seegraben.

» 15 Forma *sublobata*, übergehend in f. *dentata*. Von Priesen bei Bilin.

» 16 Blatt der *Fagus Feroniae* mit durchaus gegenständigen Secundärnerven. Münzenberg.

» 17. *Fagus Feroniae* mit auffallend spitzen Ursprungswinkeln der Secundärnerven. Münzenberg.

Fig. 18. Blatt der *Fagus Feroniae* mit der Nervation des Keimtriebes der *F. silvatica*. Moskenberg.
» 19. Blatt von *Fagus Feroniae* mit hervortretenden fast querläufigen Tertiärnerven. Münzenberg.
20. Dasselbe, mit fast rechtläufigen Tertiärnerven. Münzenberg.
» 21. Dasselbe, mit langem Stiele. Münzenberg.
22. Dasselbe, nahezu die Form eines Normalblattes der *F silvatica* zeigend. Münzenberg.
» 23. Dasselbe, annähernd dem von *F. prisca* in der Textur und Nervation. Fig. 23 *a* Vergrösserung der Nervation. Moskenberg.

TAFEL III.

Fig. 1—5. *Fagus ferruginea* Ait., forma *Rosthornii*.
Von einem 9 *m* hohen Baume, genannt »Shin ch'ing kang shu«, gesammelt bei Sênts'ao-p'ing im District Nanch' uan im südlichen Theile der Provinz Ssuch' uan in China von Herrn Arthur v. Rosthorn. Fig. 1 Zweig; Fig. 2 ein verhältnissmässig schmäleres Blatt; Fig. 3 ein Basalstück mit schwacher Divergenz der untersten Secundärnerven; Fig. 4 mit geradlinigen Secundärnerven und über die Mitte der Lamina herabgehenden Zähnchen; Fig. 5 ein kleineres Blatt.

TAFEL IV.

Fig. 1 und 4. *Fagus ferruginea*, forma *dentata*.
Von einem 3 *m* hohen Baume (ohne Localnamen), gesammelt bei Shantzu-p' ing im District Nanch' uan von Herrn Arthur v. Rosthorn. Fig. 1 Zweig mit einem Blatte der Form *parvifolia* an der Basis; Fig. 4 Spitze eines Blattes.
» 2 und 3. Blätter der forma *Rosthornii* mit an der Basis divergirenden Secundärnerven.
» 5. *Fagus silvatica*, forma *parvifolia*. Von Sicilien.

Naturselbstdruck. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Naturselbstdruck. *Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.*

DIE

ARCHITECTUR DER KINDLICHEN SKOLIOSE

VON

DR. CARL NICOLADONI,
O. Ö. PROFESSOR DER CHIRURGIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT INNSBRUCK.

(Mit 22 Tafeln und 6 Textfiguren).

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1893.

In meiner letzten Arbeit über Architectur der Skoliose [1] habe ich zum ersten Male auf eigenthümliche Befunde an den Bogenepiphysen einer noch jugendlichen hochgradigen Skoliose aufmerksam gemacht, welche ich durch eine, zwischen concaver und convexer Hälfte der skoliotischen Wirbel höchst ungleich vertheilte Wachsthumsenergie zu erklären suchte.

Ich habe mich dabei speciell auf den jugendlichen zweiten Lendenwirbel einer Skoliosis lumbalis sinistro convexa und den siebenten Brustwirbel der dazu gehörigen hochgradigen Skoliosis dorsalis dextro convexa bezogen, welche nach gründlicher Maceration noch die Epiphysenfugen der Bogenwurzeln an ihrer oberen und unteren Fläche, und zwar an der concaven Seite tief und deutlich, an der convexen Seite jedoch nur in Spuren erkennen liessen.

Fig. 1.

Ich muss in gegenwärtiger Abhandlung auf diese beiden Wirbel wieder zurückkommen, weil sie den Ausgangspunkt neuer Untersuchungen bildeten, welche ich, angeregt durch die Einwürfe Albert's [2] in seiner Abhandlung: »Zur Theorie der Skoliose«, an kindlichen, mindergradigen Skoliosen angestellt habe und im Nachfolgenden mittheilen werde.

Ich erlaube mir daher, die beiden wichtigen Wirbel in ihrer Abbildung an die Spitze dieser Arbeit zu stellen und auf die Äusserungen zurückzugreifen, welche ich vor vier Jahren über das Zustandekommen ihrer merkwürdigen morphologischen Verhältnisse gemacht habe, und will daran gleich die höchst anregenden Einwände fügen, die Albert der Deutung meiner Befunde entgegenstellte.

In Fig. 1, dem zweiten Lendenwirbel einer jugendlichen Skoliosis lumbalis sin. convexa, finden »wir trotz der Mindergradigkeit der Verkrümmung den Napf des Nucleus pulposus weit excentrisch in der

[1] Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissensch. in Wien, Bd. LV, 1889.
[2] Albert, Zur Theorie der Skoliose. Wien 1890. Alfred Hölder.

Convexität gelegen und auch die hier allein deutlich sichtbare concavseitige Bogenepiphysenfuge in weitem Abstande von ihrer kurzen, aber um so massigeren Bogenwurzel. Man beachte aber wohl den Stand des Venenemissariums an der hinteren Wirbelkörperfläche, wie genau der Lage des Nucleus pulposus entsprechend dasselbe gegen die convexe Seite der Verkrümmung hinausgewandert ist«.

Was bedeuten nun diese sonderbaren Befunde?

Ich habe damals dafür folgende Erklärung gegeben: »Sobald einmal ein höherer Grad von habitueller Skoliose eines jugendlichen Individuums entwickelt, also im Bereiche der concaven Seite der Krümmung eine beträchtliche Contractur ausgebildet ist, ruht die ganze, ober einem skoliotischen Scheitelwirbel befindliche Last gar nicht mehr im Wirbelkörper, sondern auf den Processus articulares, welche daher sehr frühzeitig schon bedeutende, den neuen statischen Leistungen entsprechende, auch von Lorenz[1] des Näheren gewürdigte Form- und Grössenveränderungen eingehen. An dem Tragen dieser Last nehmen höchstens noch die der Bogenwurzel unmittelbar benachbarten Partien des Wirbelkörpers theil, während alle anderen Regionen desselben schon von der concavseitigen Bogenepiphyse angefangen nur mehr ein Minimum der Körperlast zu tragen haben, und zwar um so weniger, je mehr sie sich der convexseitigen Wirbelhälfte nähern. Entsprechend diesem in die Processus articulares hineinfallenden excentrischen Drucke der Körperlast erfährt der Scheitelwirbel durch die Neigung der benachbarten Wirbel auf ihre concavseitigen Gelenkfortsätze eine solche Vertheilung zwischen Maximum der Pressung und Druckentlastung, dass dadurch das Gros des Wirbelkörpers gegen die convexe Seite der Krümmung hinübergedrückt würde, wenn derselbe aus einer weichen Masse bestünde. Anstatt dessen antwortet der Wirbel durch ein energisches Wachsthum gegen die Convexität, d. i. die druckfreie Seite, hinaus, welche aber schon um die concave Bogenepiphyse herum beginnt, und die ihr fest stehendes Centrum im Proc. articularis der concaven Seite besitzt.

Albert stellt dieser Deutung mit Recht die Thatsache gegenüber, dass die jenseits des Emissariums gelegene (convexseitige) Hälfte des Wirbelkörpers doch auch in die Quere wachsen wird, und zwar noch mehr als die concavseitige, weil hier die Entlastung noch bedeutender ist. Es wird also der convexseitige Wirbelkörperrand und die convexseitige Bogenwurzel durch das vermehrte Wachsthum nach der Seite der Convexität hinausrücken und somit die Distanz zwischen Emissarium und der convexseitigen Bogenwurzel sich auch vergrössern müssen. Wenn nicht, dann macht das quere Wachsthum am Emissarium Halt und der ganze Vorgang spielt sich nur am concavseitigen Theile des Wirbelkörpers ab.

Albert hat ferner an einer doppelt gekrümmten, den 2.—9. Dorsalwirbel umfassenden Columna, an deren einzelnen Wirbelkörpern die sogenannten Körperscheiben noch so ziemlich erhalten waren, jenen eigenthümlichen morphologischen Befund der concaven Wirbelhälfte, in dessen Deutung ich einem entschiedenen Irrthume ausgesetzt war, bestätigen können.

Er gibt darüber folgende Beschreibung: »An ihren drei oberen Wirbeln sah man, wie sich die obere Fläche nach rechts, d. i. nach der Concavität verlängert, indem sie gleichzeitig auch schmächtiger wird. Fünfter und sechster Wirbel sind Interferenzwirbel. Am siebenten beginnt aber bereits wieder die skoliotische Form der Basalfläche. Da die Krümmung des Segmentes eine entgegengesetzte geworden ist, so ist die Basalfläche nach links verlängert, sie läuft förmlich in einen Zipfel aus. Am achten und neunten Wirbel ist auch das Wirbelloch entschieden ovoid, die Basalflächen sind, wie die Reste der Körperepiphyse zeigen, auf der convexen rechten Seite noch von nahezu normaler Configuration, aber auf der concaven Seite wächst die Fläche in einen schmäleren Zipfel aus, der sich bis über die concave Bogenwurzel legt.«

Er fügt diesem Befunde folgendes Urtheil hinzu: »Wenn ich einen der vorliegenden Wirbel z. B. den siebenten betrachte und, die Mitte der hinteren Wirbelfläche in's Emissarium verlegend, frage, welcher Theil des Wirbels in die Quere gewachsen ist, so kann ich nur sagen, der linke concave; an der convexen Hälfte sehe ich keine auffallenden Gestaltveränderungen, insbesondere aber nicht ein Wachsthum in die Breite; eine entschiedene Verbreiterung finde ich links.«

[1] Lorenz, Pathologie und Therapie der Skoliose. 1886.

Albert wendet sich dann wieder zu einer in meiner Abhandlung unter Fig. XXV gelieferten Abbildung des siebenten skoliotischen Brustwirbels der oben erwähnten jugendlichen Skoliosis dorsalis d. convexa, welche ihm für das zu Stande kommen dieser eigenthümlichen Gestaltveränderungen als Aufschluss gebend erscheint.

Meine für diesen wichtigen Punkt angezogene Erklärung lautete:

»Wir sehen an ihm bei der Betrachtung von oben (Fig. II) den kurzen, mit einer Apophyse versehenen linken Proc. transversus, die kurze, schmächtige linke Bogenwurzel, den breit gedrückten Proc. articularis. Bei *a* findet sich die tiefe, dem Nucleus pulposus entsprechende Lücke, rechts und links davon die noch kennbaren Furchen der ehemaligen Bogenepiphysen. (*bb.*) Was daher diese beiden zwischen sich fassen, ist unzweifelhaft Wirbelkörper. — Und wo steht dieser? Mit seiner ganzen Masse in der convexen Seite der Krümmung, und zwar gegen diese Seite hinübergedrängt durch ein grosses Knochenstück *bc*, welches sich zwischen concavseitiger Bogenepiphyse und Ursprung der schmächtigen concaven Bogenwurzel eingeschoben hat. Unmittelbar vor Abgang der letzteren zeigt das eingeschaltete Knochenstück die Spuren von Pressung in Gestalt einer die Wandung des Wirbelkörpers überragenden Verbreiterung. Die gleichen Verhältnisse finden sich an der unteren Fläche (Fig. III) dieses Wirbels mit derselben Deutlichkeit wieder.«

Fig. II.

Albert kritisirt darüber folgendermassen:

»Wir könnten die Beschreibung von Wort zu Wort acceptiren, bis auf einen Punkt. Dass der Wirbelkörper durch das Knochenstück *bc* bis gegen die convexe Seite hinübergedrängt ist, das sehen wir nicht. Wir sehen einfach, dass neben der concavseitigen Bogenepiphysenlinie ein grosses Knochenstück liegt; die Lage kann man sehen, den Vorgang des Hinüberdrängens nicht, das ist hinein interpretirt. Wir sehen also auf der concaven Seite zwischen der Grenze des Wirbelkörpers und der Bogenwurzel ein grosses Knochenstück *bc*, dieses wird sich wohl an dieser Stelle entwickelt haben. Diese Stelle gehört aber der Concavitätsseite an.

Fig. III.

Der concave Theil des Wirbels ist dadurch vergrössert, insbesondere verbreitert, das Knochenstück hat sich zu Gunsten des concaven Theiles des Wirbels entwickelt. Dem entsprechend ist auch die Distanz des Emissariums von der concavseitigen Bogenwurzel bedeutend grösser geworden. Die concavseitige Wirbelhälfte ist also in die Fläche vergrössert, an der convexen sieht man keine Zeichen der Vergrösserung. Genau dieselben Verhältnisse zeigt die Ansicht desselben Wirbels (Fig. III) von unten her. Auch hier sieht man neben dem Wirbelkörper an der concaven Seite ein grosses und an der convexen Seite ein kleines Knochenstück.«

Bei Betrachtung dieses Wirbels bemerkte ich:

»Unmittelbar vor Abgang der concaven Bogenwurzel zeigt das eingeschaltete Knochenstück die Spuren der Pressung in Gestalt einer die Wandung des Wirbelkörpers überragenden Verbreiterung.«

Albert erblickt »in der gesammten flächenhaften Ausdehnung des eingeschalteten Knochenstückes den Ausdruck der Pressung« und glaubt »dass dieses Stück nach allen Richtungen in die Fläche wächst, ja am Rande förmlich überquillt.«

Ich habe diese Punkte so ausführlich wiedergegeben, weil es jene sind, auf welchen Albert und ich in der Skoliosenfrage uns begegneten.

Ich glaube sie sind äusserst wichtige, weil in diesen eigenthümlichen, auch von Albert so sehr gewürdigten Verhältnissen um die concavseitigen Bogenepiphysen herum, mir der Schlüssel zum Verständnisse der Gestalt des skoliotischen Wirbels gelegen zu sein scheint.

Gleich nach der Einsicht in Albert's l. c. gegebene Ausführungen über diesen Gegenstand habe ich sofort die Haltlosigkeit meiner ersten Deutung erkannt. Ich wurde durch die zähe Mühe, am alten skoliotischen Wirbel durchaus ein ehemaliges Vorn und Hinten und damit die ehemalige sagittale Axe heraus zu construiren, auf den Abweg geführt, in seine convexe Seite ein vermehrtes Wachsthum, in die concave jedoch einen Stillstand desselben zu verlegen, eine Deutung, die in ihrer Consequenz mich dahin führte, jene eigenthümlichen Verhältnisse um die Bogenepiphyse herum damit zu erklären, dass das vermehrte Wachsthum bereits weit hinter der concavseitigen Bogenepiphyse mit der Richtung nach der Wirbelkörpermitte zu beginne.

Es war daher für mich nach den klaren und sachlichen Einwänden Albert's die Anregung gegeben, diese eigenthümlichen Verhältnisse näher zu studiren. Dass das hiefür allein brauchbare Material nur an kindlichen skoliotischen Wirbelsäulen gewonnen werden konnte, war natürlich; denn mit Recht bemerkt Albert: »An Präparaten hochgradiger alter Skoliosen — und in der Regel sind es nur solche, die uns in den Museen zur Verfügung stehen — findet man nur die letzten stehen gebliebenen Phasen der Umänderungen; was mag Alles vorausgegangen sein?«

Herr Professor Chiari in Prag, der mich schon bei meinen früheren Arbeiten so wesentlich gefördert hat, lieferte mir durch die gütige Überlassung und Zusendung von kindlichen Skoliosen allein die Möglichkeit, das vielumworbene Thema nach dieser Richtung hin zu bearbeiten, und wenn es mir gelungen ist, dieselben mit einigem Nutzen durchforscht zu haben, so danke ich es der Liebenswürdigkeit dieses Collegen, der dadurch an dem Fortschreiten meiner Specialstudien das aufmunterndste Interesse an den Tag gelegt hat.

Es waren vorzüglich zwei Hauptgesichtspunkte, von denen aus die Untersuchungen von Neuem wieder aufzunehmen waren.

Der erste wurde eben ausführlicher besprochen; er erforderte eine Reihe neuer Flächenschnitte, die an decalcinirten, in Celloidin eingebetteten kindlichen Skoliosenwirbeln gewonnen wurden.

Ich verweise in Bezug darauf auf eine von mir l. c. gemachte Äusserung, wonach, entsprechend dem in die Proc. articulares hinein fallenden excentrischen Druck der Körperlast, ein skoliotischer Wirbel eine solche Vertheilung zwischen Maximum der Pressung und Druckentlastung erfährt, dass dadurch das Gros des Wirbelkörpers gegen die convexe Seite der Krümmung hinübergedrückt würde, wenn derselbe aus einer weichen Masse bestünde.

Der zweite galt der Formveränderung des skoliotischen Wirbels in der Richtung von hinten nach vorne.

Albert bezeichnet das Gesammtresultat derselben an der Columna als Reclination, deren Wesen darin gelegen ist, dass der skoliotische Wirbelkörper in doppeltem Sinne keilförmig wird; er ist nicht nur von einer Seite zur anderen, sondern auch von vorne nach hinten abgeschrägt.

In der Fig. 9 seiner hier des öfteren citirten Abhandlung findet sich dieses Verhältniss bereits deutlich hervorgehoben.

Mit dieser Gestaltveränderung, die, wie ich später zeigen werde, nicht so sehr direct von hinten nach vorne gerichtet ist, sondern vom Proc. articularis aus in der verlängerten Axe der concaven Bogenwurzel weiter verläuft, verknüpft sich eine eigenthümliche Ummodelung der Gelenkflächen. Sie erscheinen nach Albert an der convexen Seite stärker aufgerichtet, an der concaven nach vorne geneigt.

Die Aufhellung dieser zweit wichtigen Verhältnisse erforderte eine Reihe von Schnitten, welche, in der Axe der Bogenwurzel verlaufend, die Gelenke der Processus articulares und jenen Theil des Wirbelkörpers enthielten, welcher in der verlängerten Axe der Bogenwurzeln gelegen war.

Daran mussten schon der Vollständigkeit halber sich frontale Schnitte schliessen, die in verschiedener Tiefe des skoliotischen Wirbels geführt wurden.

Bei den beiden letzten Untersuchungsreihen musste auf Wirbelpaare, die in ihren Gelenksverbindungen belassen wurden, zur Aufdeckung wichtiger Formverhältnisse Rücksicht genommen werden.

Die Anregung, namentlich zu diesen letzteren Untersuchungen, entnahm ich vorzüglich dem Kapitel »Reclination« der Abhandlung Albert's.

Ich kann nicht umhin, aus demselben folgende für das Endergebniss meiner Arbeit bedeutsame Worte besonders hervorzuheben:

»Ein entschieden skoliotischer Wirbel zeigt die Asymmetrien seines Baues nach so verschiedenen Richtungen, dass kaum ein Punkt der concavseitigen Hälfte zu dem entsprechenden Punkte der convexseitigen Hälfte die normale Relation zeigt. Der Umbau ist ausserordentlich gründlich. Der Gesammteindruck ist wohl der, dass, was in der einen Dimension verloren geht, in der anderen gewonnen wird.« — — —

»Im Ganzen und Grossen macht es den Eindruck, als ob die convexe und concave Wirbelhälfte jede ein gleiches Quantum an Materiale, aber in asymmetrischer Verwendung aufwiese.«

Nach meinen letzten Untersuchungen an kindlichen Skoliosen muss ich gestehen, dass in diesen wenigen Worten der ganze Inhalt des Wesens der Skoliose niedergelegt ist.

Bevor ich zum beschreibenden Theile dieser Abhandlung übergehe, muss ich es vorausschicken, dass ich das Hauptgewicht derselben in die Abbildungen verlegt habe.

Sie sind Reproductionen von Photographien, in $1^1/_2$ der natürlichen Grösse, nach Schnitten abgenommen, die aus einer grossen Anzahl wegen ihrer Klarheit und Anschaulichkeit ausgewählt wurden. — Ich habe die Fournierschnitte in der Dicke von 0·1 *mm* angefertigt und dieselben in Carmin, welches für die photographische Abbildung eine sehr taugliche Farbe gibt, färben lassen.

Mein Schüler, Operationszögling Dr. Erlacher, hat im Einschliessen und Aufstellen der Präparate mir mit vielem Geschick und Eifer für die Sache eine grosse, dankenswerthe Hilfe geleistet, mit der ich, wie ich glaube, im Stande war, Bilder zu liefern, welche manches Neue und Wichtige in der Anatomie der Skoliose zu Tage förderten.

Ich muss darauf rechnen, dass, wer immer sich für diese Frage interessirt und an Allem, was in letzter Zeit über Skoliose gearbeitet und gedacht wurde, empfänglichen Antheil genommen hat, diese Abbildungen einer genauen Durchsicht unterziehen werde, weil an ihnen nichts gekünstelt ist, sondern sie Alle ihre natürliche Sprache sprechen, die für den in dieses Thema bereits Eingeführten so verständlich ist, dass ich hoffen darf, sie werde dem, die Abbildungen aufmerksam Studirenden dieselben Gedanken erregen, zu welchen ich selbst über das Wesen der skoliotischen Verbildungen schliesslich gelangen musste.

Skoliose I. (Taf. I—IX).

Länge der Wirbelsäule vom ersten Brustwirbel bis zum letzten Lendenwirbel 28 *cm*.

$6^1/_2$ jähriges Mädchen, keine Zeichen von Rhachitis. Skoliosis dorsalis sin. convexa des zweiten und dritten Brustwirbels minderen Grades.

Skoliosis dorsalis dextro convexa höheren Grades mit siebentem und achtem Brustwirbel als Scheitelwirbel.

Abweichung der Falx der Fascia longit. anterior von der Medianlinie am dritten Brustwirbel $^3/_4$ *cm*,
» » » » » » » » » » achten » 2 *cm*.

Weder an der oberen noch an der unteren Brustkrümmung berühren sich an der concaven Seite die Rippen, auch nicht die Querfortsätze; dem entsprechend fehlen an diesen Knochen und Knochentheilen alle Spuren von gegenseitiger Pressung.

Diese kindliche Wirbelsäule wurde zerlegt und mit Ausnahme des siebenten Brustwirbels für horizontale Fournierschnitte verwendet. — Letzterer wird in Schnitte zertheilt, welche in der Axe der Bogenwurzeln durch die Gelenkfortsätze und benachbarten Theile der Wirbelkörper verlaufen.

Die von den einzelnen Wirbeln angefertigten Serienschnitte, welche auf Taf. I—IX, Fig. 1—50, wiedergegeben sind, lassen folgende eigenthümliche Verhältnisse erkennen:

Fig. 1. Zwei Brustwirbel aus der kurzen linksconvexen Verkrümmung des oberen Dorsalsegmentes. Schnitt von oben und hinten gesehen, aus der oberen Wirbelhälfte. Beide Proc. transversi verlaufen in

einer Geraden, die als Grundlinie des Flächenbildes sich darstellt. Zu ihr bildet die Axe der rechten concavseitigen Bogenwurzel einen Winkel von 120°, während die der linkseitigen convexen auf ihr nahezu senkrecht steht.

Die erstere ist schlank, die letztere breit und plumper, während hingegen der concavseitige Proc. transversus den der anderen Seite in jeder Richtung an Ausdehnung und Masse übertrifft.

Die Bogenepiphysenfuge der rechten Seite ist in ihrer ganzen Ausdehnung erhalten und gut entwickelt, an der convexen Seite jedoch ist sie nur durch zwei kurze, 2 und 3 *mm* lange Stücke angedeutet, welche von einander und von der benachbarten Compacta durch dazwischen tretende Spongiosa getrennt sind.

Ihre Entfernung in der Richtung der Bogenwurzelaxe von der Basis des Grundrisses ist sehr verschieden, sie beträgt an der concaven Seite 18 *mm*, an der gegenüberliegenden 14 *mm*, die Neigung der letzteren Epiphyse zur Grundlinie 18°, die der ersteren 30°.

Das Wirbelloch ist nach links hin verzogen. Das von den medialen Enden der Epiphysenfugen begrenzte hintere Längsband ist gegen die convexe Seite hin verrückt und der von diesem Punkte aus zur Spitze a gemessene Umfang wird von dem concavseitigen zur Spitze a' um ein Beträchtliches übertroffen.

Der zwischen den Epiphysenfugen liegende Theil des Körpers hat eine vordere und zwei seitliche Begrenzungslinien; letztere stehen zur Grundlinie im selben Grade schief wie die gleichnamigen Bogenwurzeln, wodurch der ganze Körper in gleicher Weise wie das hintere Längsband gegen die Convexität der Krümmung hin verrückt erscheint.

Dasselbe gilt natürlich von der vorderen Begrenzungslinie, welche überdies stark nach links hinsieht und daher ebenso wie die dahinterliegende, dem Wirbelkörper entsprechende Fläche eine deutliche Schwenkung von rechts nach links hin, gegen die Convexität der Krümmung, ausgeführt hat.

Das daneben angedeutete Rippenende schmiegt sich dem Verlaufe der concavseitigen Bogenwurzel an.

In Fig. 2, welche einer tieferen Schichte entspricht, ist der Unterschied zwischen convex- und concavseitigem Proc. transversus noch auffallender. Ferner ist die convexseitige Bogenepiphyse bis auf zwei ärmliche Knorpelstreifen verschwunden, die in Fig. 3 nur mehr eben wahrnehmbar angedeutet sind.

Fig. 4 liegt bereits in der Höhe des Intervertebralloches, unterhalb der Proc. transversi. Als Basis des Flächenrisses tritt ein zwischen beiden Bogengelenken liegendes Stück des Wirbelbogens auf, das ich als Segmentum interarticulare besonders bezeichnen will, weil es bei diesen tiefen Schnitten als Grundlinie eine besondere Rolle spielt.

Bei a und a' tauchen eben die Spitzen der Bogengelenke knapp nach innen von den Enden des Segmentes auf.

Die Distanz zwischen a a' und dem benachbarten Wirbelkörper ist an der concaven Seite um reichlich 1 *mm* breiter, als an der convexen.

Der ganze Wirbelkörper erscheint gegen das Segmentum interarticulare nach links, d. i. gegen die Convexität verschoben und die vordere Begrenzungslinie des Wirbelkörpers hat eine merkliche Schwenkung gegen die Convexität ausgeführt, der Art, dass die Entfernung der Ecke b von a 19·5, die der Ecke b' von a' hingegen 23·5 *mm* beträgt.

Die unmittelbar vor der ebenfalls nach links verrückten Fascia long. posterior stehenden Marklücken neigen sich nach links und an der convexen Seite ist die Bogenepiphysenfuge vollständig verschwunden.

In Fig. 5 neigt sich die Verbindungslinie zwischen der Symphysenenge des Segmentes und dem hinteren Längsbande merklich gegen die linke Seite.

Die concave Hälfte des Segmentes dieses Schnittes überragt in der Länge und Dicke die convexe um ein Beträchtliches.

In Fig. 6 beginnt die convexseitige Bogenepiphyse in Form eines am Wirbelloche beginnenden Knorpelstreifens wieder zu erscheinen und in dem schon nahe der Basis des Wirbelkörpers geführten Schnitte der Fig. 7 sind beide Knorpelstreifen entwickelt, die zum Segmentum interarticulare dieselben

Neigungsverhältnisse besitzen, welche in Fig. 1 bereits gewürdigt wurden. Sie lassen die Schwenkung der zwischen den Fugen liegenden Körpermasse nach links hin noch auffälliger erscheinen.

Der Fig. 8 entsprechende Schnitt liegt bereits in der basalen Epiphyse; der getroffene Rest des Wirbelkörpers liegt stark in der Convexität. Eine diesen Rest halbirende Linie neigt sich stark gegen die linke convexe Seite und ist gegen eine, die Andeutung des Dornfortsatzes und hinteres Längsband verbindenden, ebenfalls nach links geneigten Gerade, convexwärts abgebrochen.

Am dritten Brustwirbel wurden analoge Verhältnisse aufgedeckt.

Der vierte Brustwirbel bot einen eigenartigen Formenreichthum.

Die Schnitte Fig. 9, 10, 11, 12 fallen in die obere Körperepiphyse. Wir erkennen zuvörderst (Fig. 9) den in der Convexität stehenden Nucleus pulposus, neben welchem in den nächst tieferen Schichten ein an Umfang stetig zunehmendes Knochenstück auftritt, das der concaven Hälfte angehört und diese stark nach vorne herauswölbt. Dadurch erscheint die vordere Begrenzungslinie des Wirbelkörpers aus zwei Stücken zusammengesetzt: einem kleineren schwächer gekrümmten, den Nucleus pulposus umkreisenden und einem viel grösseren, stärker gebogenen, der concaven Wirbelkörperhälfte entsprechenden, welche beide in einer seichten, gegen die Convexität schauenden Bucht aneinanderstossen.

In Fig. 9 und 10 sind beide Proc. articulares in der Nähe ihrer Basis getroffen. Der concave ist von vorne nach hinten zusammengedrückt, überragt aber sein Gegenüber um 2 *mm* in der Breite.

Der ihren Gelenksflächen angehörende Knorpelstreifen sieht an der convexen Seite direct nach hinten, an der concaven hingegen noch überdies stark nach aussen, und ein Blick auf Fig. 11 und 12 lehrt, dass diese eigenthümliche Stellung direct mit der Neigung der Bogenwurzel, aus welcher die Gelenkfortsätze emporsprossen, zu der Grundlinie des Flächenrisses zusammenhängt.

Verbindet man $a\ a'$ mit einer Geraden, welche als Grundlinie anzusehen ist, so erscheint die concave Bogenwurzel gegen diese Horizontale in einem Winkel von 115°, die convexe in einem solchen von 94° geneigt.

In gleicher Neigung wie die Bogenwurzeln verläuft die laterale Begrenzung des Wirbelkörpers und mit ihr das daran sich schmiegende Rippenende, dessen Verlauf und Stellung wie Fig. 11 und 12 deutlich zeigen, durch das Verhalten der Bogenwurzeln und dem dazu gehörenden Körpertheile bestimmt wird.

Dem entsprechend geschieht es auch, dass in Folge der starken sagittalen Entwicklung der concavseitigen Wirbelhälfte das concave Rippenköpfchen stark nach vorne gezogen ist und der übrige Theil der concavseitigen Rippe dieser mit der Axe der rechten Bogenwurzel parallel verlaufenden Richtung folgt, während an der convexen Seite das Rippenköpfchen zurücksteht und im Sinne des Verlaufes der linken Bogenwurzel convexwärts aufgebogen erscheint.

Es beträgt die Entfernung $a\ b$ Fig. 12 17 *mm*, $a'\ b'$ 18·5 *mm*. Auffallend ist ferner, wie das in die Verlängerung der concavseitigen Bogenwurzel fallende Terrain des Wirbelkörpers jenes der convexen Seite überragt. Durch den in Fig. 12 auftretenden Knochenkern erscheint in dessen medialer Begrenzungslinie der Wirbelkörper eine schief zur oben erwähnten Contourbucht ziehende Axe eingezeichnet erhalten zu haben, welche den Flächenriss des Wirbelkörpers in eine kleinere convexe und beträchtlich grössere concave Hälfte abtheilt.

Es beträgt die Entfernung $a\ c$ 23·5, die $a'\ c'$ 28 *mm*.

In Fig. 13 fällt die Verziehung des Wirbelloches nach der convexen Seite, mit der starken Verschiebung des hinteren Längsbandes in der nämlichen Richtung, besonders auf, und ein näherer Blick auf den Wirbelkörper lehrt, dass hier zum ersten Male die Maschen der Spongiosa in der convexen linken Hälfte weiter gewoben sind, als in der concaven Hälfte.

In den innerhalb und unter der Mitte dieses Wirbels geführten Schnitten Fig. 14, 15 und 16 obwalten ähnliche Form- und Gestaltverhältnisse. Es verdient aber an diesen hervorgehoben zu werden, dass hier die convexseitige Bogenepiphyse zu verschwinden beginnt, und dass die zu dem hier deutlich erkennbaren, hinteren Venenemissarium gehörenden grösseren Spongiosalücken stark nach links zur Convexität neigen,

und in ihrer idealen Verlängerung gerade auf die oben hervorgehobene Bucht im vorderen Wirbelcontour hinzielen.

In Fig. 16 sieht man wieder die weiteren Maschen der linksseitigen Spongiosa und in allen letztgenannten drei Figuren imponirt der rechte Proc. transversus durch seine überwiegende Mächtigkeit.

In dem nahe der Basis des vierten Brustwirbels geführten Schnitte fliesst die concavseitige Epiphysenfuge mit der basalen Epiphyse zusammen und an der convexen Seite ist sie in $^2/_3$ ihrer Ausdehnung wieder erschienen. (Fig. 17.) In nächst tieferer Schichte hat letztere wieder ihre volle Länge erreicht, um später ebenso wie ihr Gegenüber mit der basalen Epiphyse zu verschmelzen.

Der nächst untersuchte achte Brustwirbel gehört der Höhe der zweiten, mit der Convexität nach rechts gerichteten, stärkeren skoliotischen Verkrümmung an.

Er zeigt analoge Verhältnisse, aber entsprechend der Skoliosis dextro convexa in entgegengesetzter Vertheilung und in einem höher entwickelten Grade.

In Fig. 18 und 19 reicht ein Stück der terminalen Körperepiphyse in den Beginn der linken concavseitigen Bogenwurzel herein, und ist mit dem anliegenden Rippenköpfchen verschmolzen. — In der convexen Hälfte des Körpers steht eine stark nach rechts sehende Spongiosa, die excentrisch rechts weitmaschiger gewoben ist, als in ihrer übrigen Ausbreitung.

Die rechte Bogenwurzel ist bereits steil übergeneigt, die linke concavseitige in einem Winkel von 112° zur Linie *a a'* gestellt.

In Fig. 20 und 21 erkennt man an der starken Neigung der Bogenwurzeln den höheren Grad der Skoliose. Die concave bildet mit der Grundlinie *a a'* einen Winkel von 116°, die convexe einen solchen von 95°.

Die linke Bogenwurzel ist lang und, wie der Verlauf und die Stellung ihrer Epiphyse zeigt, weit in den Wirbelkörper hineingeschoben. In diesem der Mitte des Wirbels angehörenden Schnitte fehlt die convexseitige Bogenepiphyse vollständig und nur das, im stark nach rechts hin verzogenen Wirbelloch weit convexwärts stehende, hintere Längsband deutet die Stelle an, wo jene zu stehen hätte. Es überragt die concave Bogenwurzel mit ihrem grossen Körperstücke die convexe um ein Bedeutendes in ihrer Längenausdehnung von hinten nach vorne.

Der rechte Proc. articularis ist lang und schlank, der linke concavseitige kurz, dabei aber sehr breit, wie aufgetrieben.

Das in Fig. 20 und 21 sehr scharf ausgeprägte Maschenwerk zeigt in der convexen Wirbelhälfte excentrisch stehende weite Lücken, von zarten Bälkchen eingeschlossen, die in der Nähe der concaven Bogenepiphyse dicker werden und viel engere Lücken umfassen. — Im Vergleich zur convexen Seite fällt an der linken Bogenwurzel das compacte Gefüge auf; nur der gedrungene breite Proc. articularis enthält eine weitmaschige und mehr zartbalkige Spongiosa. Am dichtesten gefügt ist der Knochen an jenem, der Basis der beiden Proc. articulares entsprechenden Punkte *b* (Fig. 21), an welchem die Axen der Bogenwurzel des Processus transversus und das Segmentum interarticulare aufeinander treffen. —

Die Neigung der die Mitte des Segmentum mit der Fascia longit. posterior verbindenden Geraden zur Linie *a a'* beträgt in Fig. 20 112°.

Im nächstfolgenden neunten Brustwirbel, der bereits ausser dem Bereich des Scheitels der skoliotischen Krümmung liegt, finden wir dem entsprechend eine geringere Neigung der Bogenwurzeln zu *a a'*.

Man erkennt aber wieder in Fig. 22, 23 und 24 die asymmetrische Structur in der Spongiosa des Wirbelkörpers mit den grossen Maschenräumen in der Convexität, ferner die fast voll entwickelte concave Bogenepiphyse, sowie deren gänzlichen Mangel an der convexen Seite dieses Schnittes, welcher knapp unterhalb der Mitte des Körpers durch den geschlossenen Bogenring geführt wurde.

In Fig. 25 und 26, welche tieferen, der Basis des Wirbelkörpers sich nähernden Schnitten angehören, taucht die convexe Bogenepiphyse allmählich an Ausdehnung zunehmend wieder auf, wird aber von der

concaven an Länge und Breite weitaus übertroffen. Letztere steht in den Fig. 26, 27 und 28 vor einem enorm grossen Körperstücke der concaven Bogenwurzel, und die Distanz dieser von dem Segmentum interarticulare ist an ihrer Seite um ein Beträchtliches grösser als drüben. So beträgt in der Fig. 27 die Distanz des Punktes *a* von der Mitte der concaven Bogenepiphyse 22 *mm*, die des Punktes *a'* von seinem benachbarten Epiphysenknorpel nur 16 *mm*. Durch diese Differenz erscheint der eigentliche Wirbelkörper nach rechts hin geschwenkt und durch eine Überentwicklung der concavseitigen Wirbelhälfte in die Fläche hat der vordere Körpercontour wieder eine hochgradige Frontverschiebung gegen die rechte, d. i. die convexe Seite hin ausgeführt. — Am auffallendsten tritt diese Gestaltveränderung in Fig. 29 und 30 zu Tage, wo sich dazu noch eine stark nach rechts hin gerichtete Verschiebung des ganzen Wirbelkörpers gesellt.

Die Neigung der Axe des Wirbelloches zum Segmentum beträgt an diesen Schnitten 75°, und verbindet man das hintere Längsband der Fig. 27 mit der bälkchenärmsten und am lockersten gewobenen Stelle der Körperspongiosa, so ist diese Körperaxe gegen die Axe des Wirbelloches in einem Winkel von 172° gebrochen.

An allen letztgenannten Schnitten übertrifft der Proc. transversus der concaven Seite an Dicke sein Gegenüber um ein Beträchtliches.

Am zehnten Brustwirbel führen die ersten Schnitte in den Bereich der Zwischenwirbelbandscheibe. Man sieht an ihnen (Fig. 31 und 32) die excentrische Lage des Nucleus pulposus in der convexen Hälfte der Scheibe, welche mit einem mächtigen, bis fast an den concavseitigen nach aussen gestellten Proc. articularis heranreichenden Zipfel die concave Bogenwurzel überdacht. Im Bereiche desselben besteht die Scheibe aus vielen weit von einander abstehenden, aus einer homogenen, die hintere Körperpartie deckenden Knorpelmasse, entspringenden, concentrischen Faserzügen, während an seiner convexen Seite der Nucleus pulposus nur von einem 4·5 *mm* breiten, ungefaserten Bandsaume umkreist wird.

Fig. 33 und 34 ist durch die mächtige Knorpellage am breiten, nach hinten und aussen gestellten Proc. articularis ausgezeichnet, Fig. 35 durch den schiefen, nach der Convexität hin geneigten Verlauf seiner in's hintere Emissarium mündenden Markräume.

In Fig. 36 und 37 mit starker sagittaler Entwicklung der concaven Hälfte und starker Frontneigung des Körpers nach der convexen Seite tritt zum ersten Male in der Anordnung der Knochenbälkchen ein eben erkennbarer Typus auf, der darin besteht, dass die Richtung der Züge in der concaven Bogenwurzel jenseits der Epiphyse sich fortsetzt, indem von dieser aus Bälkchen entspringen, welche garbenförmig in die Körpermasse ausstrahlen und unter Bildung enger Maschen von quer zu ihnen gestellten Bälkchen gekreuzt werden. Es geschieht hier an diesem tiefen, grossen Wirbel zum ersten Male, dass Verhältnisse auftreten, welche an die Architectur der Spongiosa von Wirbelkörpern bereits ausgewachsener Skoliosen erinnern.

In Fig. 38, 39 und 40, welche die Abbildung der oberen Zwischenwirbelbandscheibe des elften, bereits in die indifferente Zone der Skoliose fallenden Wirbels wiedergeben, ist der weniger excentrisch gestellte Nucleus und der tiefer an seiner Stelle auftauchende Knochenkern auch an seiner rechten Seite von gut ausgeprägten Faserzügen umkreist.

Die völlige Symmetrie des Baues, die gerade Stellung der Proc. articulares, das regelmässig geformte Wirbelloch lassen erkennen, dass Fig. 41 und 42 dem zwischen zwei Krümmungen eingeschalteten indifferenten elften Brustwirbel dieser Skoliose angehören.

Am ersten Lendenwirbel Fig. 43 und 44 der Skoliosis lumbalis sin. convexa treffen wir wieder eine lange concave Bogenwurzel, welche ihre Partnerin um 4 *mm* überragt. Sie ist aber beträchtlich breiter als diese, ein Verhalten, das wir bereits an der erwachsenen, skoliotischen Lendenwirbelsäule kennen gelernt haben. Eine von der Körperepiphyse her an die vordere und seitliche Wand des Wirbelkörpers hinüberreichende Knorpellage, umsäumt den Schnitt in Form eines 2—3 *mm* breiten Reifens, welcher an der Bogenfuge plötzlich mit einem nach innen gerichteten eckigen Vorsprunge abbricht.

In den höheren Lagen Fig. 43 und 44 ist die convexseitige Epiphysenfuge durch ein kurzes Knorpelstreifchen angedeutet, die concavseitige wohl mächtiger, aber auch durch Spongiosaeinlagerung an zwei Stellen unterbrochen.

In den tieferen Lagen Fig. 45 und 46 ist auch an der concaven Seite die Fuge bis auf einen kurzen, schmalen Knorpelstreifen verschwunden, welcher weit in den Wirbelkörper hineingestellt erscheint.

Die Fascia long. posterior ist (Fig. 45 und 46) stark nach links verschoben, die Axe des Wirbelloches daher sichtlich gegen die Convexität hin geneigt.

An den in der Höhe des hinteren Emissariums geführten Schnitten des zweiten Lendenwirbels dieser Skoliose erscheint keine Bogenepiphyse mehr. Aber ungemein deutlich ist an ihnen (Fig. 47 und 48) der Unterschied zwischen concav- und convexseitiger Spongiosa: jene ist weitmaschig, diese dicht, bei ungefähr gleicher Stärke der Knochenbälkchen. Die grossen Spongiosalücken gruppiren sich um und vor das Emissarium herum und lassen erkennen, dass in ihrer Mitte das stark nach links in die Convexität hinein verschobene Centrum des Knochens zu suchen sei.

Dem entsprechend hat auch die Fascia long. posterior die gleiche Ortsveränderung durchgemacht und mit dieser ist die Neigung der Wirbellochaxe bis zu einem Winkel von 75° gediehen.

In den Schnitten Fig. 49 und 50, welche tiefer gegen die Basis des zweiten Lendenwirbels geführt sind, taucht, aber nur an der concaven Seite der Krümmung, die Bogenepiphyse wieder auf, welche in Fig. 50 einen höchst sonderbaren, queren Verlauf nimmt, gar keine Tendenz mehr zum Rande des Wirbelkanales besitzt, sondern in gerader Richtung gegen die Convexität hin sich in der Wirbelspongiosa verliert.

Der ganze zweite Lendenwirbel ist von vorne nach hinten schmal, von rechts nach links dafür um so breiter. Nach der Vertheilung von Spongiosa und Mark, nach der starken Neigung der Axe des Wirbelkanales und dem eben beschriebenen Verhalten des Restes der concaven Bogenepiphyse müssen wir sagen, dass vorzüglich die rechte concave Körperhälfte in die Breite sich entwickelt hat.

Skoliose II. (Taf. X, XI, XII.)

1 jähriges, rhachitisches Kind; — über das ganze Brustsegment vertheilte, von der Medianlinie 2·5 *cm* abweichende, mit der Convexität nach links schauende Krümmung.

Die Serienschnitte des nahe am Scheitel der Krümmung gelegenen neunten Brustwirbels lassen folgende Verhältnisse erkennen:

An der oberen Fläche im Bereiche der oberen Körperepiphyse excentrischer Stand des Nucleus pulposus, der stark nach links hin ausgewichen ist (Fig. 1).

In tieferer Schichte (Fig. 2 und 3) erkennt man den Bogenring nach links hin verzogen. Die rechte concavseitige Bogenwurzel zielt stark nach der linken, d. i. der convexen Seite, so dass ihre verlängerte Axe weit in die linke Hälfte des Wirbelkörpers hinüberreicht und in ihrer weiteren Fortsetzung den Wirbelkörper an seiner convexen Seite verlässt. Legt man durch die hintersten Punkte der Proc. transversi eine Gerade, welche auch knapp am hintersten Punkte des Bogenringes vorübergeht, so steht die Axe der linken, convexseitigen Bogenwurzel auf dieser senkrecht, während die rechte concavseitige Bogenwurzelaxe mit derselben einen Winkel von 62° einschliesst. — Der linke convexseitige Proc. transversus ist 4 *mm* breit, der rechte fast doppelt so viel (7·5), und um ein Stück (9·5 gegen 10 *mm*) länger. — — Das Wirbelloch hat die Gestalt einer Ellipse, deren grössere Axe von rechts hinten nach links vorne, d. i. aus der concaven Seite gegen die convexe hin zieht und mit der Axe der concavseitigen Bogenwurzel parallel verläuft.

In die obere knorpelige Wirbelkörperepiphyse ragt (Fig. 3) bereits die Spongiosa des Knochens herein, welche in halbmondförmiger Gestalt einen zapfenförmigen Rest der Ersteren umfasst. Dieser Zapfen neigt mit seiner Längsaxe nach links gegen die convexe Seite und der ihn umfassende Knochenring ist stark nach der linken convexen Seite der Krümmung gelagert.

Die rechte Begrenzung des Wirbelkörpers verläuft mehr gerade mit starker Neigung gegen links hin nach vorne, fast in gleicher Flucht mit der nach vorne verlängerten Axe der concavseitigen Bogenwurzel; die linke convexseitige Begrenzung des Wirbelkörpers steht mehr steil, ist kürzer und mehr gewölbt.

Eine durch die Mitte des Knorpelzapfens *a* gelegte Axe trifft die Mitte des hinteren Längsbandes. Sie hat daher alle Charaktere der früheren, sagittalen Axe des Wirbelkörpers und lässt erkennen, dass im Horizontalschnitte dieses kindlichen skoliotischen Brustwirbels die concave Hälfte in jeder Richtung, besonders aber in der verlängerten Axe seiner Bogenwurzel die convexe Hälfte an Flächeninhalt entschieden überragt.

Die Vorbereitung dieser Verhältnisse zeigt der um weniges höher durch die Körperepiphyse geführte Schnitt. (Fig. 2.)

In Fig. 4 hat das Messer bereits oberste engmaschige Körperspongiosa getroffen, welche von beiden Bogenwurzeln durch die entsprechenden verticalen Epiphysen getrennt sind. Diese überraschen durch ihre Mächtigkeit, haben auf dem Horizontalschnitte das Ansehen von Keilen, deren Kanten das Wirbelloch berühren und das hintere Längsband in seiner ganzen Breite zwischen sich fassen.

Der Epiphysenkeil der concaven Seite ist fast um ein Drittel mächtiger, als der der convexen Seite, beide zeigen in gleicher Ausdehnung und Entwicklung einen etwa $^1/_2$ *mm* breiten Ossificationssaum.

Die Entfernung der vorderen Epiphysengrenze vom hintersten Punkte des Ursprunges der beiden Proc. transversi ist an der concaven Seite um $^1/_5$ grösser als an der convexen. Die rechte Bogenwurzel ist schmächtiger, mit ihrer Axe stark gegen die convexe Seite des Wirbelkörpers zielend.

Der Proc. transversus der concaven Seite ist um $1^1/_4$ *mm* mächtiger, als jener der convexen Seite.

In Fig. 5 und Fig. 6 erkennt man bereits in unregelmässigen Zügen angeordnete Knochenbälkchen, mit dazwischen liegenden Markräumen, welche in Bezug auf ihre Mächtigkeit und Anordnung noch keine besonders auffallenden Unterschiede zwischen rechts und links erkennen lassen. Erst in Fig. 6 beginnt die Bogensymphyse und unmittelbar vor der Fascia long. posterior die Mündung des hinteren Emissariums deutlicher zu werden.

In den nächst tieferen Schnitten (Fig. 7, 8, 9, 10, 11 u. 12), die im Horizont beider Intervertebrallöcher fortschreiten, schliesst sich an jenes ein von stärkeren Knochenbälkchen scharf begrenzter conischer Markraum an, der von der Mündung des Emissariums an, mit seiner Längsaxe stark nach links, gegen die convexe Seite des Wirbelkörpers zu abweicht, in welcher weitmaschige, von zarteren Knochenbälkchen begrenzte Markräume im Vergleiche zur anderen Wirbelkörperseite entschieden überwiegen.

Auch in diesen Horizonten Fig. 11 sind die concaven Bogenepiphysen die viel breiteren und die concaven Processus transversi die mächtigeren.

Desgleichen ist die Distanz der vorderen Grenze der Bogenepiphysen vom hinteren Rande der Basis der Querfortsätze beträchtlich grösser, ebenso wie die dem Foramen intervertebrale entsprechende Lücke zwischen dem hinteren Zipfel der Wirbelkörper und dem benachbarten vorderen Rande der Basis des entsprechenden Gelenkfortsatzes an der concaven Seite merklich weiter als an der convexen.

Betrachtet man beide Proc. transversi in ihrer Verbindung mit dem zwischen sie eingeschalteten Bogenstücke als Basis der Zeichnung dieser Flächenschnitte, so kann man nicht verkennen, dass im Vergleiche zu dieser Grundlinie die dazu gehörige Fläche des Wirbelkörpers eine Schwenkung nach links, d. i. nach der convexen Seite gemacht hat.

Dieser Eindruck wird noch verstärkt durch die Vergleichung der hinteren Bogensymphyse zum hinteren Venenemissarium und des in das Innere der Mitte des Wirbelkörpers tauchenden Markzapfens; durch den letzteren erscheint eine in die beiden ersterwähnten Punkte fallende, schief nach links verlaulaufende Linie, plötzlich noch mehr gegen die convexe Seite abgebrochen und in ihrer weiteren Verlängerung den Wirbelkörper der Fläche nach in eine grössere concave und kleinere convexe Seite abzutheilen. (Axe nach Albert.)

Abgesehen von der oben erwähnten Schwenkung gegen die Convexität ist der Wirbelkörper vor dieser Grundlinie nach links gerückt. Diese Verschiebung ist theilweise eine scheinbare, durch die mächtige Entfaltung des concavseitigen Proc. transversus bedingte.

Ihr wahrer Ausdruck liegt in der Lage des hinteren Längsbandes, resp. hinteren Emissariums, zu der an diesem Wirbel noch so schön ausgeprägten Bogensymphyse.

Diese relativen Verhältnisse wurden auch bei Schnitten in der Höhe des Intervertebralloches, wo die verbindende Brücke der Bogenwurzeln fehlte, durch die Einschliessung in Celloidin festgehalten und somit in der photographischen Aufnahme, der Wirklichkeit zweifellos entsprechend, wiedergegeben.

In Fig. 13 nähert sich der Schnitt der Basalfläche des Wirbels, die Maschen der Spongiosa werden enger und zeigen in ihren beiden Hälften eine gleichmässige Entwicklung. Dafür nimmt die concavseitige Bogenepiphyse schon von Fig. 11 an beträchtlich an Ausdehnung zu, und vor der Basis des concavseitigen Processus transversus taucht die Spitze des nächst unteren Proc. articularis auf, von dem an der convexen Seite erst in jenen Schnitten (Fig. 13, 14, 15, 16 u. 17), welche bereits in die basale Wirbelkörperepiphyse fallen, eine schwache Andeutung zu bemerken ist.

In diesen letzteren umgibt vorerst ein nach den Seiten zu breiter, nach vorne und hinten sich verschmälernder Knorpelring einen excentrisch gegen die Convexität hin gestellten, an seinen Rändern stachelig gezackten, engmaschigen Spongiosakern, der in seiner Mitte einen der basalen Epiphyse angehörenden Knorpelkern beherbergt. (Fig. 15.)

Letzterer nimmt bald so sehr in sagittaler und querer Richtung an Ausdehnung und Umfang zu, dass er brückenartig den vorderen und hinteren Theil des grossen Knorpelringes verbindet, während die Spongiosa des Wirbelkörpers sich auf zwei halbmondförmige, jene Brücke flankirende Reste zurückzieht.

Dadurch entsteht in diesen Schnitten eine eigenthümliche, die Obliquität der Materialanordnung ungemein deutlich veranschaulichende Zeichnung. (Fig. 16 u. 17.) Jene Knorpelbrücke scheidet mit ihrer Längsaxe den Flächenriss der Wirbelbasis wieder in eine bedeutend grössere concave rechte und kleinere convexe linke Seite; sie ist nach links geneigt und bildet mit der links geneigten Verbindungslinie: Bogensymphyse — hinteres Längsband — wieder einen nach links, d. i. nach der Convexität hin gebrochenen Winkel.

Aus der Betrachtung der eben dargelegten Formstörungen geht hervor, dass zu ihrer schematischen constructiven Wiedergabe nur wenige Linien nothwendig sind. (Fig. IV.)

Fig. IV_2.

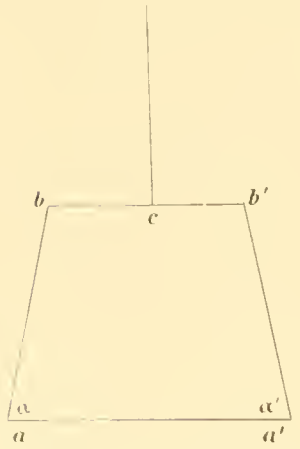
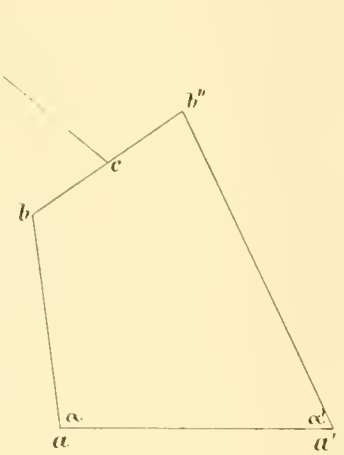


Fig. IV_1.



Wenn bb' die Linie bedeutet, welche an einem normalen kindlichen Brustwirbel (IV_1) die Mitten der knorpeligen Bogenepiphysen verbindet, so vereinigt aa' mit einander die Ursprünge der beiden Processus transversi, resp. der beiden Processus articulares. Die in c errichtete Senkrechte ist sagittale Wirbelkörperaxe.

Mit der Entwicklung einer reclinirten Brustskoliose mit linksseitiger Convexität wird die Linie $a'b'$ länger, der Winkel α' kleiner, der Winkel α grösser, aus dem Trapeze $aa'bb'$ ist (IV_2) ein Trapezoid $aa'bb''$ geworden, in welches ein Oval eingezeichnet werden kann, das dem Vollcontour des nach der Convexität hin verzogenen Wirbelloches entspricht.

In dem Punkte c steht die sagittale Wirbelaxe nicht mehr senkrecht, sie hat angefangen, sich gegen die Convexität der Krümmung hinzuneigen.

Diese Veränderungen wurden in nebenstehendem Schema übertrieben dargestellt, um den Vorgang der Formstörung besser zu veranschaulichen.

In diesem Schema existiren zwei fixe Punkte a und a', alle anderen erleiden Verschiebungen, einerseits in der Richtung von der concaven zur convexen Seite, anderseits von hinten nach vorne, und zwar

in erhöhtem Grade alle jene Punkte, welche in der Linie $a' b'$ und in ihrer idealen Verlängerung in den Wirbelkörper hinein gelegen sind. Aus statischen Gründen und nach der Analogie der anderen untersuchten älteren kindlichen Wirbelsäulen ist zu entnehmen, dass hier wie dort das concavseitige Wirbelbogengelenk, resp. die dort einander begegnenden Processus articulares es sind, welche den ruhenden Punkt abgeben, um welchen die eben näher geschilderten, formstörenden Bewegungen und Massenverschiebungen der Knochenabschnitte vor sich gehen, und zwar dann, wenn sich zur reinen Krümmung in der Frontalebene einer Brustskoliose, jene zweite in der Sagittalebene verlaufende, mit erster wie gesetzmässig verknüpfte Verbiegung eingestellt hat, welche Albert in ihrer Gesammterscheinung als Reclination bezeichnete.

Albert hat auf einzelne, am ganzen Wirbel hervortretende Eigenheiten aufmerksam gemacht, welche dieser Reclination ihre Entstehung verdanken.

Es lässt sich aber schon jetzt mit vielem Grunde vermuthen, dass mehrere der an Flächenschnitten zu Tage tretenden Verschiebungen, die Verlängerung der Linie $a' b'$, die Schwenkung des Wirbelkörpers gegen die Convexität, mit dieser Reclination auf die concavseitigen Proc. articulares in innigem Zusammenhang stehen.

Da es sich aber dabei um resultirende Form- und Structurveränderungen in der Sagittalebene handeln muss, so war es von vornherein klar, dass nur durch sagittale Reihenschnitte von skoliotischen kindlichen Wirbeln über diesen überaus wichtigen Punkt eine klare Anschauung gewonnen werden konnte.

Zum Vergleiche aller bisher geschilderten und später noch zu erörternden Formstörungen mit der normalen Gestalt des Flächen- und Verticalschnittes wurden die in Taf. XIII, Fig. 1—7 dargestellten Fournierschnitte aus dem 5. Brust- und 2. Lendenwirbel eines 3jährigen und aus dem 5. und 6. Brustwirbelpaare eines 4jährigen Knaben entnommen.

Es fällt bei allen die grosse Zartheit der Knochenbälkchen, das reichliche Überwiegen des Markes auf. Namentlich der Flächenschnitt des 2. Lendenwirbels zeigt ein solches Überwiegen der Markräume bei so zartem Gefüge der Knochenbalken, dass man aus diesem Verhalten unmittelbar den Eindruck gewinnen muss, wie leicht ein so zarter jugendlicher Knochen äusseren, formverändernden Kräften nachgeben wird.

Aus dem Horizontalschnitt der Taf. XIII, Fig. 2 wurde das oben stehende Trapez $a a' b b'$ herausconstruirt, das für die Beurtheilung der Formstörungen an den Flächenrissen der skoliotischen Wirbel von Bedeutung ist. Die Punkte $b b'$ entsprechen den Mitten beider Bogenepiphysen, die Punkte $a a'$ der Mitte der Basis der Processus articulares, also den Endpunkten der rechts- und linksseitigen Bogenwurzeln.

Die Linie $a a'$ möge hinfort den Namen des Segmentum interarticulare erhalten.

Die Linien $a b$ und $a' b'$ sind die Axen der Bogenwurzeln; sie haben zum Segmentum dieses normalen Brustwirbels eine Neigung von 80°.

Eine in der Mitte von $a a'$, also in der Bogensymphyse errichtete Senkrechte geht mitten durch das hintere Längsband, das hintere Emissarium und theilt den Wirbelkörper in eine gleich grosse rechte und linke Hälfte.

Die Frontalschnitte Fig. 5, 6 und 7 zeigen die bekannte Anordnung der Knochenbälkchen.

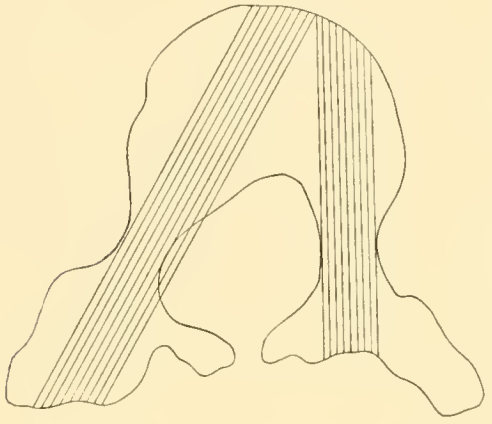
Zur weiteren Erforschung der oben angedeuteten Reclinationserscheinungen wurde zunächst der 7. Brustwirbel der rechts convexen Brustkrümmung der Skoliose Nr. I verwendet. An ihm waren schon früher zur groben Darstellung der Entfernungen der Bogenepyphysen von den benachbarten Proc. artic. die basalen Epiphysen entfernt und nur die äussersten Ringe des Zwischenwirbelbandes zurückgelassen worden. — Taf. XIV.

Aus dem entkalkten und gehärteten Wirbel wurden durch je zwei, parallel mit der Axe beider Bogenwurzeln verlaufende Schnitte, Längsstücke entnommen, welche die seitlichen Hälften des Wirbelbogens

und die in der directen Verlängerung der Bogenwurzel gelegenen Antheile des Wirbelkörpers umschlossen und so in das Mikrotom eingeschaltet wurden, dass von innen nach aussen zu fortschreitende Reihenschnitte entstanden, welche parallel zu den Axen der entsprechenden Bogenwurzeln verliefen und mit ihrer Ebene senkrecht zu den Endflächen des skoliotischen Wirbelkörpers gestellt waren (Fig. V).

Es wurde darauf Bedacht genommen, dass einander symmetrisch correspondirende Schnitte unter das nämliche Glas eingeschlossen wurden, so dass in den photographischen Abbildungen je zwei der innersten, dann der axialen Lage, und zuletzt äusserste Randschnitte zusammen abgebildet wurden, wovon der eine der concaven linken, der andere der convexen rechten Seite angehört, so dass in den letzten Figuren der Taf. XIV die Extreme der Formveränderungen und Massenverschiebungen mit einander verglichen werden können.

Fig. V.



Es wurde diese Art der Zerlegung gewählt, weil aus den an Flächenschnitten gewonnenen Resultaten zu erwarten stand, dass in der verlängerten Richtung der Linien ab und $a'b'$ des Schemas Fig. IV die entschiedensten Reclinationsphänomene aufgedeckt werden müssten.

Die am 7. Brustwirbel der Skoliose *A* gewonnenen Schnitte sind derart abgebildet, dass in je eine Figur zwei einander symmetrisch entsprechende Lagen aufgenommen und mit ihren basalen Seiten einander zugewendet eingeschlossen wurden. In diesen Paaren liegt links der concave, rechts der convexe Schnitt.

Wir sehen da, wie in den Fig. 1, 2, 3, 4, Taf. XIV, der concave Schnitt den convexen allmälig an Länge überholt, wie der Körper, besonders um die Bogenepiphyse herum, an der concaven Seite beträchtlich niedriger ist (5·75 gegen 8·5 *mm*), als an der convexen Seite.

Zwischen der Epiphysenfuge und dem eigentlichen Bogen liegt an der concaven Seite ein langes Körperstück der Bogenwurzel, welches an der convexen Seite eben angedeutet ist. Seine Länge misst dort 6 *mm*, hier 4 *mm*.

An der concaven Seite ist die Knorpelfuge gegen 1 *mm* breit, geschlängelt, wie verbogen, an der convexen Seite fehlt mehr als das Mittelstück, und die an den Endflächen der Wirbelkörper anstehenden Fugenreste endigen in der zwischen Körper und Bogen zusammenfliessenden Spongiosa mit scharfen Spitzen, wodurch es den Eindruck gewinnt, als wäre hier gleichsam die Epiphysenfuge durch drängende Knochenmasse gedehnt und endlich auseinander gerissen worden.

Die Spongiosa der concaven Seite ist eng — die der convexen weitmaschig, ein Unterschied, der um so crasser wird, je mehr die Schnitte sich den lateralen Lagen im Wirbelkörper nähern.

Die concave Bogenwurzel ist schmal, die convexe hoch und hoch gestellt, die beiden Proc. articulares an der convexen Seite steil und hoch, die an der concaven Seite etwas nach vorne umgelegt und bedeutend niedriger, in ihrer Gesammtform voneinander gründlich abweichend.

An der convexen Seite liegen beide Processus nahezu in einer und derselben, etwas wenig nach vorne geneigten Flucht; beide Gelenkfortsätze enden spitz. — In den Präparaten ist leider durch eine unachtsame Beschneidung des Celloidinblockes die äusserste Spitze des unteren Proc. articularis der convexen Seite abgekappt worden.

An der concaven Seite ist der Proc. articularis inferior kürzer aber breiter, und besitzt anstatt einer unteren Spitze eine von einem 1·5 *mm* dicken Knorpel bedeckte, über 4 *mm* breite, untere Gelenksfacette, welche in einer Flucht mit dem Knorpelüberzuge des benachbarten Körperstückes der Bogenwurzel verläuft und unter Bildung einer von Schnitt zu Schnitt stumpfer werdenden Ecke in die vordere Gelenksfläche dieses Processus articularis übergeht, die allmälig von Lage zu Lage eine stärkere Neigung nach vorne empfängt.

Der obere Proc. articularis der concaven Seite ist kürzer, stumpfer und breiter. Seine nach hinten sehende Gelenksfläche ist gleichfalls nach vorne umgelehnt, und bricht an der Basis des Gelenkfortsatzes plötzlich in eine horizontal gestellte Stufe um, welche offenbar zur Aufnahme des darüber liegenden Proc. articularis inferior des 6. Brustwirbels dient, der ähnliche Eigenschaften haben muss, wie die eben am selben Knochenfortsatze des 7. Brustwirbels geschilderten.

Es erscheint dadurch das Gelenkstück der concavseitigen Bogenhälfte im Aufrisse bajonnettförmig abgekniekt und ruft den Eindruck hervor, als ob es in der Richtung von oben nach abwärts in sich zusammengedrückt worden wäre.

In den nächsten Schnitten (Fig. 5, 6, 7, 8), welche auswärts der Axe der Bogenwurzeln geführt wurden, haben sich die Gegensätze der Form und inneren Structur noch entschiedener herausgebildet.

Die Wirbelkörperstücke der concaven Seite sind noch niedriger (5 *mm*), die der convexen noch höher (9 *mm*) geworden, desgleichen die Bogenwurzeln; der Proc. artic. inferior der concaven Hälfte ist noch ein wenig mehr nach vorn geneigt, seine neue untere quere Gelenksfläche ist breiter geworden, wie der ganze Gelenkfortsatz.

Das Maschenwerk der Spongiosa ist an der einen Seite noch enger gellochten, an der Convexität hingegen um ein Beträchtliches weitmaschiger geworden. Hier haben die Epiphysenfugen wieder an Länge gewonnen, sich endlich wieder begegnet und in Fig. 7 und 8 trennt ein, in ihrer Mitte allerdings entschieden schmächtigerer Knorpelstreifen das Körperstück vom Bogenstück. — Die concave Bogenfuge ist kurz, aber breit, in Fig. 7 und 8 in der Mitte wie abgebrochen, wobei das untere Fragment mit seinem Bruchende etwas hinter dem oberen zurückgewichen erscheint.

An der Convexität entbehrt das Maschenwerk eines bestimmten Typus; die Knochenbälkchen umfassen nach den verschiedensten Richtungen hin angeordnet, nur regellose, weite Lücken. An der concaven Seite überwiegt eine senkrechte Anordnung der Bälkchen, die insbesonders in der Nähe der Endflächen strenger eingehalten ist und jener Anordnung der Bälkchenzüge entspricht, welche an der normalen Wirbelsäule unter normalen statischen Verhältnissen angetroffen wird. (Taf. XIII, Fig. 5, 6, 7.)

Es entspricht dieses Verhalten dem Umstande, dass am 7. Brustwirbel dieser Skoliose einzig und allein die concave Hälfte eine lasttragende Function noch ausübt, während die convexe in völligen Ruhestand versetzt ist.

Die an diesem Wirbel der Skoliose I gewonnenen Ergebnisse erforderten noch Manches zu ihrer Vollständigkeit. Sie erweckten insbesondere den Wunsch, sich über Formveränderungen am Foramen intervertebrale und an einem geschlossenen Wirbelbogengelenke zu unterrichten, wozu analoge Schnitte eines skoliotischen Wirbelpaares erforderlich waren.

Dafür wurde die

Skoliose III. (Taf. XV, XVI, XVII, XVIII, XIX.)

verwendet.

Sie entstammte der Leiche eines 6jährigen Mädchens, welches im Franz Josef-Kinderspitale in Prag obducirt wurde.

Die Diagnose lautete: Tuberculosis pulmonum, gland. lymph. peribronch., meseraic., et lienis. Steatosis hepatis. Rhachitis.

Die Wirbelsäule enthält eine Brustkrümmung vom 3.—11. Brustwirbel mit rechtseitiger Convexität, ihre Sehne beträgt 10 *cm*, die Pfeilhöhe 1·5 *cm*; ferner eine entgegengesetzte Lendenkrümmung vom 12. Brustwirbel bis zum 5. Lendenwirbel.

Die Sehne dieser misst 8 *cm*, deren Pfeilhöhe 13 *mm*.

Am 1. Lendenwirbel, welcher bereits in den Beginn der unteren Skoliose hineinfällt, ist das Lendensegment noch überdies unter Bildung einer mässigen Kyphose nach vorne zu abgebogen, und der Körper dieses Wirbels vorne um $^1/_4$ niedriger, als sein unterer Nachbar.

Die einzelnen Wirbelknochen sind weich, unter geringer Anstrengung mit starkem Messer schneidbar, die Brustverkrümmung durch seitliches Abbiegen leicht um Einiges zu vergrössern.

Das Skelet zart und klein. — Länge des ganzen Brust- und Lendensegmentes über beide Biegungen hinweg 23 *cm*.

Es wurden aus ihr das 6., 7.—8. und 9. Brustwirbelpaar, welche um den Scheitel der Brustkrümmung lagen, verwendet und Fig. 1, 1′ bis Fig. 14, 14′ geben Reihen sagittaler Bogenwurzel-Körperschnitte des 6. und 7. Brustwirbelpaares. Es waren eben diese am dünnsten ausgefallen und gaben daher viel schönere Bilder, als die des Tieferen.

Die Schnitte sind wieder in symmetrisch zusammengehörigen Paaren neben einander geordnet, so dass zum Schlusse die extremsten Formunterschiede gegenübergestellt sind. — Es liegen links die convex-, rechts die concavseitigen Schnitte.

Wir finden an ihnen wieder ähnliche Verhältnisse, wie an dem vertical sagittal geschnittenen 7. Brustwirbel der älteren Skoliose Nr. I.

Der in die directe Verlängerung der Bogenwurzeln fallende Wirbelkörperabschnitt ist länger und niedriger an der concaven, kürzer und höher an der convexen Seite.

Alle ihn begrenzenden Epiphysenknorpeln tragen schöne Ossificationssäume, welche an den, der medialen Axe benachbarten Schnitten, concavwärts, wenigstens an den basalen Epiphysenplatten, ein Merkliches mächtiger sind, als an der convexen Seite.

Die Zwischenwirbelbandscheibe und was vom Nucleus pulposus getroffen wurde, ist an der convexen Seite erheblich dicker als an der concaven.

Das hinter der Bogenepiphyse gelegene Körperstück der convexen Bogenwurzel ist an den mehr medial gelegenen Schnitten gerade noch angedeutet, an der concaven Bogenwurzel hingegen breit entwickelt.

Beide Wirbelbogengelenke stehen fast vertical. An der concaven Seite jedoch ist die Spitze des Proc. articularis inferior des 6. Brustwirbels quer abgestumpft, mit einem schmalen Knorpelsaume bedeckt und dadurch die Gelenksknorpelfläche des 6. Proc. artic. inf. in zwei zu einander rechtwinklig gestellte Facetten umgewandelt, eine längere verticale und eine kürzere horizontale, welche letztere auf einer entsprechenden horizontalen Facette des oberen Proc. articularis des 7. Brustwirbels aufruht.

Die Processus articulares stehen an der concaven Seite in den am meisten medial gelegenen Schnitten von dem hinteren Ende ihrer Körperfelder weiter ab, es ist daher dort das Wirbelloch von vorne nach hinten geräumiger, als an der convexen Seite, was nur bedingt sein kann durch die überwiegende Länge der gleichnamigen Bogenwurzeln. (Fig. 1.1′—2.2′—3.3′—4.4′.)

Der Proc. artic. infer. des 7. Brustwirbels entbehrt an der concaven Seite der Spitze, an ihrer Statt finden wir ein breites, plumpes, quer abgestutztes überknorpeltes Ende, im Gegensatze zur schlankeren Spitze desselben Fortsatzes der convexen Seite.

Diese Verhältnisse gelten für die mehr medial gelegenen Schnitte. (Fig. 5.5′—6·6′—7.7′—8.8′—9.9′.)

An solchen, welche bereits ein Foramen intervertebrale aufweisen, daher zunächst der Axe der Bogenwurzeln gefallen sind, kommen noch folgende Unterschiede zur deutlichen Anschauung:

Die Bogenwurzeln der concaven Seite sind niedriger, länger, in ihren Wirbelkörperantheil unter einem nach aufwärts sehenden stumpfen Winkel von 155° eingefügt, also nach aufwärts abgebogen, während an der convexen Seite sie fast gerade nach hinten aus ihrem Körperantheile herausstreben, dicker und kürzer sind.

Da in diesen Feldern die Wirbelkörperschnitte, besonders aber die Zwischenwirbelbandscheiben der concaven Seite niedriger sind, so erscheinen die Intervertebrallöcher um vieles schmäler, dafür aber um so länger als die der concaven Seite, und sind mit ihrer Längsaxe steiler gestellt als letztere.

Je mehr sich die Schnitte den lateralen, äussersten Lagen nähern, um so greller werden diese Unterschiede. (Fig. 11.11′—12.12′—13.13′—14.14′.) Besonders auffallend jedoch ist das dichte Geflecht der stärkeren Knochenbälkchen im concavseitigen Wirbelkörper, während auf der anderen Seite dieser erfüllt

ist von weiten Marklücken, welche von einem sparsamen und zarten Gespinnste von Knochenbälkchen umgeben werden, an denen vorzüglich die horizontalen Züge vermisst werden.

Die Ossificationssäume der terminalen Körperepiphysen sind stellenweise an der concaven Seite um das Doppelte höher als an der convexen. (Fig. 11′—12′—13′—14′.)

Die convexe Bogenepiphyse ist schmal, gestreckt, trägt nur wenige Seitensprossen. Von Fig. 12 angefangen erscheint die concave Bogenepiphyse breit, niedergebogen, wie in Falten zusammengedrückt, an ihren Biegungsecken mit sprossenartigen, längeren Fortsätzen versehen.

An unseren Wirbelpaarabschnitten sind folgende Maasse bemerkenswerth:

		Convexe Seite	Concave Seite
Von der Bogenepiphyse des 7. Brustwirbels bis zur Mitte der Spitze des Processus articularis inf. des 6. Brustwirbels:	Fig. 9. 9′	14·5 *mm*	16·0 *mm*
	10.10′	14·0	16·0
	11.11′	14·5	16·5
	12.12′	15·0	16·5
Länge des Wirbelkörperfeldes am 6. Brustwirbel:	Fig. 7. 7′	15·5 *mm*	15·5 *mm*
	8. 8′	14·0	16·0
	9. 9′	14·0	15·0
	10.10′	13·5	14·75
	11.11′	13·5	14·0
	12.12′	13·5	14·0
Höhe der Wirbelkörperschnitte:	Fig. 10.10′	6·25 *mm*	5·0 *mm*
	11.11′	6·25	5·0
	12.12′	6·0	4·5
	13.13′	6·5	4·25
	14.14′	6·5	4·0
Breite des Foramen intervertebrale:	Fig. 8. 8′	6·0 *mm*	3·75 *mm*
	9. 9′	5·5	3·0
	10.10′	5·0	3·25
	11.11′	4.75	3·0
	12.12′	4·75	3·0
	13.13′	5·0	3·0
Länge des Foramen intervertebrale:	Fig. 8. 8′	9·5 *mm*	10·25 *mm*
	9. 9′	9·0	9·75
	10.10′	8·5	8·75
	11.11′	7·5	7·50
	12.12′	7·5	7·50
	13.13′	8·5	7·50
Breite des Wirbelloches:	Fig. 1.1′	6 *mm*	8·5 *mm*
	2.2′	6	8
	3.3′	5·75	6

Skoliose IV. (Taf. XX.)

Sie entstammt der Leiche eines 7jährigen Knaben, der an Tubercul. pulm. chronica verstorben war.

Klinisch wurde vermuthet, dass die Skoliose mit Rhachitis im Zusammenhang stehe. Pathologisch-anatomisch konnten ausser etwas plumperer Beschaffenheit der Gelenkenden und leichter Zackung der Epiphysenfugen an den allein durchsägten Gelenkenden des linken Kniegelenkes keine etwa auf Rhachitis zu beziehende Befunde erhoben werden.

Sie besitzt zwei Krümmungen: eine obere im 4. und 5. Brustwirbel culminirende, schwache Skoliosis dorsalis dextro-convexa.

7. und 8. Brustwirbel sind Übergangswirbel.

An sie schliesst sich eine starke, von der Medianlinie 3·5 *cm* abstehende, im 10. und 11. Brustwirbel die höchste Ausweichung erreichende Skoliosis sinistro-convexa an, welche sich bis an den 2. Lendenwirbel heran erstreckt.

Das Skelet ist kräftig, die Knochen für das Alter gross.

Die voluminösen Processus transversi der concaven Seite sind noch nirgends mit einander auch nur in leisen Contact gerathen.

Länge der Brust- und Lendenwirbelsäule in directer Distanz vom 1. Brust- bis zum 5. Lendenwirbel 30 *cm*, über beide Krümmungen hinweg gemessen 34 *cm*.

Es wurde der 4. und 5. Brustwirbel der geringgradigen Skoliosis dextro-convexa dorsalis im Zusammenhange belassen und aus diesem Paare eine Reihe frontaler, mit der hinteren Fläche der Wirbelkörper parallel gelagerter Schnitte angefertigt.

Fig. 1 bis Fig. 3 entstammen der vorderen Hälfte und der Mitte.

Man erkennt an ihnen den mässigen Grad der Verkrümmung. In Fig. 1 und 2 mangelt die Keilgestalt des Wirbelkörpers, sie ist erst in Fig. 3 am 5. Brustwirbel, dessen concaver Rand um ein Weniges niedriger ist, als der gegenüber liegende, schwach angedeutet. Ihre Neigung zu einander hat aber eine auffällige Gestaltveränderung an der Zwischenwirbelbandscheibe hervorgerufen. Diese ist an der convexen Seite um die Hälfte höher, als an der concaven.

Erst in Fig. 4, welche einem mehr rückwärts gelegenen Schnitte entspricht, beginnt die skoliotische Difformität des Wirbelkörpers. Dort besitzt der Knochenkeil nicht gerade Seitenflächen, sondern diese sind, etwa in ihrer Mitte, vorgebaucht, wie herausgequollen und zeigen unmittelbar ober- und unterhalb der mächtigsten Entfaltung des Nucleus pulposus eine fast eben so tiefe Depression.

Letzterer hat nämlich eine eigenthümliche Gestaltsveränderung erlitten, die mir wegen ihrer auffallenden Analogie mit den übrigen am skoliotischen Wirbel vor sich gehenden Ummodelungen festgehalten zu werden verdient.

Er ist an der concaven Seite 1·5 *mm* hoch, wie zusammengepresst, von auseinander gedrängten Fasern des Ligam. intervertebrale begrenzt, wird in der Gegend der oben erwähnten Knochenblähung noch um ein Stückchen schmächtiger, um endlich mit seiner in der convexen Seite der Krümmung liegenden Hauptmasse auf das Doppelte seiner Höhe anzuschwellen und mit gerader, 3·25 *mm* hoher Begrenzungsfläche abzuschliessen. Diese, am frontalen Aufrisse keulenförmige Anschwellung liegt gerade in dem durch die oben erwähnte Depression der Wirbelkörper gewonnenen grösseren Raum und wird convexwärts von sehr dicht aneinander gedrängten Fasern des hier über 3 *mm* dicken Zwischenbandes begrenzt.

In Fig. 4 erst sind an der concaven Seite die Markräume enger, die Knochenbälkchen dichter geflochten zum Unterschiede der weiteren Spongiosamaschen der convexen Seite.

Dieser Unterschied wird aber viel augenfälliger in den beiden Schnitten der Fig. 5 und 6, welche schon sehr nahe der hinteren Wirbelwand gelegen und bereits in die Bogenepiphysen und die angelagerten Rippenköpfchen hineingefallen sind.

An ihnen ist die Skoliose durch eine reine Keilgestalt der Wirbelkörper bedingt. Ihre Höhe beträgt links 5 *mm*, rechts 10 *mm*. An der concaven Seite findet sich diesseits der Epiphysenfuge ein grosses Bogenstück des Wirbelkörpers mit engen Spongiosamaschen, das an der convexen Seite kaum angedeutet ist und durch eine Epiphysenfuge abgegrenzt wird, welche wegen ihrer mehr in die Schnittebene fallenden Lage viel breiter als ihr Gegenüber sich darstellt.

In Fig. 6 hat es den Anschein, als ob die convexseitige Bogenepiphyse auseinandergewichen und Knochenmasse des Körpers mit solcher der Bogenwurzel ununterbrochen verschmolzen wäre.

Durch die mächtige Entwicklung der concavseitigen Bogenwurzel erscheint der Wirbelkörper entschieden gegen die Convexität hin verschoben, welcher Eindruck besonders dem Schnitte der Fig. 6 eigen-

thümlich ist, in welchem sich die Knochenbälkchen, unter Bildung weiter Maschen, radienförmig um eine stark in die Convexität verschobene, im eigentlichen Wirbelkörper aber genau central gestellte, scharf begrenzte 2 *mm* weite Lücke anordnen, welche wegen dieses Verhaltens als in der Spongiosa bereits erkennbares hinteres Venenemissarium gedeutet werden muss.

In den Lagen Fig. 5 und 6 ist das Zwischenwirbelband überall in seiner ganzen Ausdehnung 1 *mm* hoch.

Die Rippenköpfchen der concaven Seite erscheinen zusammengepresst, das Stück der Bogenwurzel, auf welcher sie aufruhen, nach abwärts herausgebogen, während ihre Gegenüber wie auseinander gezogen aussehen, aus der Wirbelsäule weit vorspringen und auf schmalen Widerlagern des nächst unteren Wirbels rasten.

Die basalen, sowie die Bogen Epiphysen zeigen eine mässige Entwicklung, ihre Ossificationssäume sind zart und entbehren aller jener Charaktere, welche auf eine rhachitische Erkrankung dieses Skeletes hinweisen könnten.

Demselben Wirbelpaare dieser ausgebildeten Skoliose wurden auch die entsprechenden Paare der Processus articulares mit ihren Gelenken entnommen. (Taf. XXI, Fig. 1—4.)

Die Gelenksfortsätze der convexen Seite, Fig. 1, 2, 3, sind hoch und schlank (20 *mm*), der untere nur um etwa 2 *mm* hinter dem oberen stehend, so dass beide durch ein kurzes, steil nach rückwärts abfallendes Knochenstück mit einander in Verbindung stehen. Jene der concaven Seite sind viel niedriger (17·5 *mm*), breiter, plumper, der untere Gelenkfortsatz dieser Seite steht 4·25 *mm* hinter dem oberen und das sie verbindende Knochenstück ist länger, fast horizontal verlaufend, wodurch ein zwischen beide Fortsätze eingeschobener, theilweise überknorpelter Absatz entsteht, auf welchem das platt gedrückte Ende des nächst oberen Proc. articularis mit einer überknorpelten horizontalen kleinen Gelenkfläche aufzuruhen beginnt.

Aus dem Verhalten dieser Gelenkfortsätze gewinnt man den Eindruck, dass auch hier auf Seite der Concavität ein guter Theil der Körperlast auf die Processus articulares, respective deren Spitzen zu liegen kam und dieselben in ihre gedrungene Sförmig verkrümmte Gestalt ummodelte, während die entlasteten Proc. articulares der convexen Seite schon in ihrem Äussern das Freisein von jedem Drucke bekunden.

Aus der Skoliose IV wurden überdies noch Frontalschnitte des 7. und 8. Brustwirbelpaares genommen. Sie sind Übergangswirbel zwischen der oberen rechtseitigen und der unteren linkseitigen Verkrümmung. (Taf. XXII.)

Die Schnitte sind in Fig. 1—9 in der Reihenfolge von vorne nach hinten angeordnet.

Es fällt von Fig. 3 an auf, dass die Körperschnitte seitlich nicht mit einer queren Linie abschliessen, sondern in Zipfel ausgezogen sind, und so der frontale Querschnitt mehr die Gestalt eines Rhombus mit abgerundeten stumpfen Ecken erhalten hat. (7. Brustwirbel der Fig. 3—6.)

Die Linien *a a'* stehen in dem tragenden Wirbelsäulenstücke horizontal und die ihr gegenüberliegende unregelmässiger gestaltete Seite findet ihre Stütze in einer reichlichen Knorpelmasse, welche die Körperepiphyse in ihrer Peripherie beträchtlich verdickt. Mit dieser fliessen in Fig. 3, 4 und 5 die Bogenepiphysen zusammen, wodurch die Frontalschnitte dieser Schichten des 8. Brustwirbels jene in den Abbildungen so auffallende Gestalt erhalten. Erst in den Fig. 7, 8 und 9 erkennt man am unteren 8. Brustwirbel eine Obliquität, welche der Belastung des, im Systeme schief gestellten Wirbels, entspricht, und es fällt an diesen Schnitten sofort auf, dass die Bogenepiphysenfugen beider Seiten nicht senkrecht zu den oberen und unteren Körperepiphysen stehen, sondern schief, in der Art, dass sie bei richtiger Stellung dieser Übergangswirbel mit der Schwerlinie, d. i. der Hauptbelastungsrichtung zusammenfallen.

In der Spongiosa ist die normale Anordnung des weitmaschigen Gebälkes verworfen. Bei genauerem Zusehen wird es nicht entgehen, dass viele Hauptzüge dem Schwerlothe parallel verlaufen, gerade so wie die Bogenfugen, wodurch ein Netzwerk entsteht, dessen Endfäden ebenso schief wie jene, in den basalen Flächen der Wirbelkörper haften. Wir treffen hier auf entschiedene Anpassung des Knochengefüges an neue statische Anforderungen.

Wenn man nun die Eindrücke, welche man durch die genaue Durchsicht der Architectur der kindlichen Skoliose empfängt, ordnet, so gewinnt man über die hauptsächlichen Formstörungen folgendes Bild:

Die grössten Veränderungen gehen von der concavseitigen Wirbelhälfte aus. Ihre Bogenwurzel wird, wenngleich schmächtiger, so doch viel länger, besonders durch die beträchtliche Entfaltung des dazu gehörigen Körperstückes.

Unmittelbar daran knüpft sich die Entwicklung der concaven Körperhälfte, sowohl in der Fortsetzung der Axe der concaven Bogenwurzel, als auch in frontaler Richtung, und diese beiden Formstörungen gehen so innig mit einander, dass dadurch die Façade des Wirbelkörpers unter weiter Vorschiebung ihres concavseitigen Flügels in eine starke Schwenkung gegen die convexe Seite der Verkrümmung hin gedrängt wird, und dies umsomehr, je höher im Scheitel der Skoliose der betreffende Wirbel sich befindet.

Damit einher geht eine Neigung der Wirbelkörperaxe nach der druckfreien Seite, so dass, in der Fläche wenigstens, der Wirbelkörper in eine kleinere convexe und eine erheblich grössere concave Hälfte geschieden wird, wie dies Albert in seiner Theorie der Skoliose mir gegenüber zuerst richtig hervorgehoben hat.

Dieses Verhältniss besteht hingegen nur in der Flächenentwicklung. Denn was die concave Hälfte in der Fläche gewinnt, das geht ihr an Höhe verloren. — Das lange Körperstück der Bogenwurzel ist niedrig und am äussersten Rande der concaven Seite ist der Wirbelkörper um ein Bedeutendes kleiner, als an der convexen, wobei die grössten Differenzen in der unmittelbaren Nachbarschaft der Bogenepiphysenfugen gefunden werden. Es ist ferner das Körperstück der convexen Bogenwurzel kurz, dafür aber sehr hoch und damit im Zusammenhange auch die convexe Bogenwurzel in gleicher Weise gestaltet.

Ganz die gleiche Formveränderung wie der Körper hat auch die Zwischenwirbelbandscheibe durchgemacht, und ein Blick auf den in den vorgeführten Schnitten sich darstellenden Grund- und Aufriss des skoliotischen Bandes zeigt, dass sie in compendiöser Form die ganze Massenverschiebung des Wirbelkörpers genau wiedergibt.

Wenn in Folge und mit diesen Formstörungen das hintere Längsband stark in die Convexität verschoben wurde, so erfolgt diese Bewegung durch die starke Breite-Entwicklung des Körperstückes der concaven Bogenwurzel und die Verschiebung der sie abschliessenden Bogenepiphysenfuge, deren inneres Ende stets, auch bei den am meisten skoliotisch veränderten Wirbeln, knapp an die Seitenränder des hinteren Längsbandes heranreicht.

Die concave Bogenfuge steht immer tief im Wirbelkörper, mit ihrem äusseren Flügel mehr vorgeschoben, als mit dem inneren, die convexe immer an einem kleinen Körperstücke, so dass in Folge dieses Verhaltens der ganze zwischen den Bogenfugen eingefasste Wirbelkörper, wenigstens in seinen vorderen Antheilen, die gleiche Schwenkung nach der Convexität ausgeführt hat, wie sie eben an der Façade des Wirbelkörpers gewürdigt wurde.

Ich verweise ferner auf den merkwürdigen Umstand, dass, wenigstens an der Brustwirbelsäule und an der Lendenwirbelsäule nicht zu alter Skoliosen an der concaven Seite die Bogenfuge stets in ganzer Ausdehnung gefunden wird; ja oft ist sie auffallend breit, besonders an ihrem äusseren Flügel und in jenen Schichten, welche sich den Endflächen des Wirbelkörpers nähern. Im Verticalrisse ist sie gewöhnlich breit, manchmal verkrümmt, wie in sich zusammengebogen, manchmal entzweigebrochen und die Bruchstücke gegeneinander ad longitudinem verschoben. An der convexen Seite hingegen besteht die Bogenfuge nur an den jüngsten skoliotischen Wirbelsäulen III und II in ihrer ganzen Ausdehnung, ist aber dabei dünner, als ihr Gegenüber. An den übrigen älteren Präparaten ist die convexe Fuge immer in der Mitte des Wirbels in ihrer Continuität unterbrochen, es fehlt das innere Mittelstück, und nur an ihrem lateralen Flügel und wo sie an den Endflächen des Wirbels ansteht ist sie in ihrem Umfange erhalten, so dass sie, aus ihrem Zusammenhange mit dem Knochen herauspräparirt, einen Ring darstellen würde, dem an seiner dem Wirbelcanale zugewendeten Seite ein Stück seines Umfanges fehlt. Durch die Lücke dieses Ringes, welche am grössten an Scheitelwirbeln gefunden wird, fliessen die Spongiosae des Wirbelkörpers und der convexen Bogenwurzel mit einander zusammen. Die Ränder dieser Lücke sind, wie die frontalen Aufriss-

schnitte lehren, zugeschärft. An den Lendenwirbeln älterer Skoliosen fehlen sie mit Ausnahme letzter Reste in der Nähe der Terminalflächen ganz, und auch an der concaven Seite dieser Wirbel hat die Fuge ihren Zusammenhang mit dem Wirbelcanale verloren und ragt wie abgerissen quer in's Innere der Körperspongiosa.

Soviel Formbewegung wir nun an der concaven und vorderen Seite des Wirbels wahrgenommen haben, so still verhält es sich an der hinteren Circumferenz des Wirbelringes an jenem Stück, welches zwischen der gemeinsamen Basis der Processus articulares und transversi gelegen ist, und das ich früher, um es besonders hervorzuheben, als Segmentum interarticulare bezeichnet habe.

Aus mehrfachen Zeichen geht hervor, dass dieses Stück den ruhenden Theil im Gestaltwechsel des skoliotischen Wirbels darstellt, um welchen herum sich die Verschiebungen vollziehen, welcher daher als Basis und Standpunkt der Beobachtung und Beurtheilung zu wählen ist.

Zu diesem Segmentum stehen am normalen kindlichen Wirbel die Bogenwurzeln in einem Winkel von etwa 75—80°, und diese, sowie eine vierte dem Segmentum parallele Linie, welche die Mitten beider Bogenfugen verbindet, bilden ein Trapez, in welches am normalen Wirbel das Wirbelloch symmetrisch hineingezeichnet ist. Eine von der Segmentsymphyse zum hinteren Emissarium gezogene Axe theilt es in zwei gleich grosse seitliche Hälften.

In diesem Trapez bleibt am skoliotischen Brust- und Lendenwirbel die grössere Grundlinie — das Segmentum — ruhig; die concave Seitenlinie aber wird länger, dabei ihre Neigung zu ersterer stärker, so dass sie entschieden gegen die Convexität hin gefallen ist; die dem Segmentum gegenüberliegende ebenfalls länger gewordene Gerade wird dadurch gegen die Convexität hin geschoben, an ihrem concaven Flügel vorgerückt, und endlich die convexe Seitenlinie zur Grundlinie mehr aufgestellt; dadurch entsteht ein gegen die Convexität hin geneigtes und verschobenes Trapezoid, in welches ein gegen die Convexität hin verschobenes Oval eingezeichnet werden kann — das asymmetrische skoliotische Wirbelloch — dessen, Emissarium und Segmentsymphyse verbindende Gerade, gegen die Convexität hin geneigt ist und deren Fortsetzung, die Körperaxe, vom Emissarium angefangen, wie dies Albert l. c. bereits hervorhob, gegen die Convexität hin abgebrochen ist.

Die Proc. articulares der concaven Seite erhalten an ihren unteren Enden eine Gelenksfacette, welche in einer Flucht mit dem nächstgelegenen basalen Knorpelüberzuge des Körperstückes der Bogenwurzel gelegen ist, an Umfang immer mehr zunimmt je höher im Krümmungsscheitel der Wirbel gelegen ist und mit der ihn aufnehmenden analogen Facette des nächst unteren Bogengelenkes ein Zeugnis dafür abgibt, dass er in den neuen statischen Verhältnissen einen ruhenden Knochenfortsatz bedeutet, welcher von nun an einen guten Theil der über ihm schwebenden Körperlast zu tragen berufen ist. Seine Formveränderung, sowie die abnehmende Höhe beider Proc. articulares und ihre Neigung nach vorne sind eine Consequenz der im Beginn einer Skoliose wie gesetzmässig auftretenden, von Albert l. c. gewürdigten Reclination.

Die knorpeligen Endplatten der Wirbelkörper besitzen an der concaven Seite einen länglichen Zipfel, welcher das längere Körperstück der Bogenwurzel deckt und sich noch etwas auf diese hinüberzieht. Über seiner grösseren concaven Hälfte lagert ein Zwischenwirbelband, dessen concentrische Faserzüge vermehrt und in weiten deutlich sichtbaren Zwischenräumen auseinander gedrückt erscheinen.

Der Nucleus pulposus steht immer excentrisch in der Convexität, ist selbst asymmetrisch und seine ungleichen seitlichen Hälften stehen zu einander in Bezug auf Fläche und Höhe in umgekehrtem Verhältnisse.

Die Foramina intervertebralia sind an der convexen Seite auffallend hoch, an der concaven sehr niedrig, dafür um so länger, aber nicht in dem Verhältnisse, wie es die Verlängerung der Bogenwurzel erwarten liesse, ein Zeichen, dass letztere vorzüglich durch die starke sagittale Entwicklung des Körperstückes der Bogenwurzel zu Stande kommt.

An allen skoliotischen Wirbeln ist ferner, wie ich dies zuerst hervorgehoben habe, an der Concavität die Spongiosa aus engeren Markräumen und engeren Maschen zusammengesetzt, die umgekehrt an der convexen Seite und da besonders in der Mitte der kleineren, convexen Wirbelhälfte weit gewoben sind.

Diese grössere Dichte an der Concavität ist hauptsächlich eine Folge der engeren Maschenräume; die Knochenbälkchen erscheinen nur an den älteren Wirbelsäulen und da in den äussersten Flanken des Wirbelkörpers verdickt, während die grossen Markräume der convexen Seite, an der Brustwirbelsäule wenigstens, von zarten Knochenleistchen umsponnen sind.

Eine eigenthümliche Ausnahmestellung nimmt an den jugendlichen, noch nicht hochgradigen skoliotischen Brust-Wirbelsäulen, an denen sich weder an den Wirbelkörpern noch an den Bögen und Querfortsätzen oder Rippen der concaven Seite irgendwelche Contactdifformitäten finden, in Bezug auf sein Volumen der Processus transversus ein.

Es muss der Thatsache, dass er, ohne mit seinem oberen und unteren Nachbar in irgend eine Berührung gekommen zu sein, in seinem Volumen sein Gegenüber so weit überragt und dass dabei sein Inneres von weiten Markräumen erfüllt ist, eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Ich werde auf diesen eigenthümlichen Umstand später noch zurückkommen und Gelegenheit nehmen, dort diese Beobachtung näher zu würdigen.

Wie kommen nun diese am skoliotischen kindlichen Wirbel auftretenden Erscheinungen zu Stande?

Ich habe in meinen ersten Abhandlungen die Meinung vertreten, dass alle Asymmetrie und der damit im Zusammenhang stehende Eindruck der Torsion der Wirbelkörper zu Stande komme durch übermässig auf die Convexität der Körperhälfte beschränkte Wachsthumsentfaltung.

Ich habe diese Ansicht aus der Untersuchung alter Skoliosen herausgearbeitet und vorzüglich wegen des anatomischen Verhaltens der Wirbelbänder dieselbe für begründet erachtet.

Mit dem ersten jugendlichen Wirbel, der noch die Spuren von Bogenepiphysen trug und namentlich die tiefe Stellung der concaven Bogenfuge im Wirbelkörper erkennen liess, begannen die Verlegenheiten dieser Theorie, und ich muss es unumwunden zugeben, dass die von Albert l. c. gemachten Einwände gegen den Wachsthumsstillstand an der concaven und dessen Überhandnehmen an der convexen Seite wohlbegründete sind. Nach meinen in dieser Richtung hier aufgenommenen Untersuchungen muss ich erklären, dass mit meiner früheren Ansicht die Difformität des skoliotischen Wirbels in ihrem Wesen nicht aufgedeckt worden ist.

Es frägt sich nun in erster Linie, sind die Längenzunahme der concaven Bogenwurzel, die Flächen- und Längenzunahme der concaven, die Höhenzunahme der convexen Körperhälfte active Erscheinungen oder nicht, finden wir an dem kindlichen Wirbel Zeichen gesteigerter Wachsthumsenergie?

Darauf müssen wir, soweit es sich um makroskopisch erkennbare Vorgänge handelt, mit Nein antworten.

An der convexen Seite sind vor Allem keine activen, als gesteigertes Wachsthum aufzufassenden Phänomene wahrnehmbar.

An der convexen Bogenfuge kennen wir nur solche Veränderungen, die mit einem energischen Wachsthum unvereinbar sind. Sobald der convexe Wirbelkörpertheil beträchtlich und seit längerer Zeit an Höhe zugenommen hat, ist die Bogenfuge nur mehr mangelhaft vorhanden; sie ist entweder in einzelne Stücke zertheilt, regelmässig in ihrer Mitte defect, an den tiefen Wirbeln des Skeletes völlig abgängig. Sie kann daher vermöge dieser, wie die jüngere Skoliose III es lehrt, im ersten Beginne schon eingeleiteten Vorgänge, für ein vermehrtes Wachsthum nichts leisten. Da aber an der convexen Hälfte vorzüglich die Entwicklung in die Höhe vorwiegt, so wäre die Endepiphyse der Wirbelkörper darauf in erster Linie zu untersuchen. Aber an dieser entdeckt man keine anatomischen Zeichen einer üppigen Knochenproduction; der Ossificationssaum ist dort um nichts mächtiger, ja man muss an einzelnen Bildern der rhachitischen Skoliose III zugestehen, dass gerade das concavseitige Ossificationslager um ein Merkliches höher ist, als an der convexen Seite.

Aber auch an der concaven Seite, welche durch ihre in die verlängerte Axe der Bogenwurzeln fallende Entwicklung durchgehends an allen Wirbeln sich auszeichnet, findet man an der hiefür augenscheinlich so zweckmässig gestellten Bogenfuge keine frappirenden Wachsthumszeichen. Diese Epiphyse ist wohl immer breiter, als ihr Gegenüber, aber ihre Ossificationssäume unterscheiden sich makroskopisch in nichts

Auffallendem von denen der gegenüberliegenden Seite, und nur an den Körperepiphysen der Skoliose III wurde, wie eben erwähnt, in den lateralsten Schnitten ein mächtigerer Ossificationssaum entdeckt, aus welchem die steilen Bälkchen des Wirbelkörpers dichter aufschossen, als anderswo.

Dann aber zeigt ja auch die concave Wirbelkörperhälfte eine weitere flächenhafte Entwicklung in die Quere, von aussen nach innen mit Verschiebung des hinteren Emissariums und der sagittalen Wirbelaxe von der concaven gegen die convexe Seite. Für diese Gebietsvergrösserung steht keine passende Epiphysenfuge zur Verfügung, und was von der terminalen Knorpelplatte kindlicher Wirbel sich auf die äussere Fläche derselben hinabschlägt, geht nicht tief genug, um diese durchgreifende Verlagerung bedingen zu können. Diese Art der Verschiebung ist am stärksten in den grossen, tiefen Lendenwirbeln, und gerade an diesen spielen die Bogenepiphysen bereits eine so untergeordnete Rolle, dass man von ihnen nicht mehr eine so auffallende Ummodelung erwarten kann.

Soweit man mit freiem Auge und mit geringer Vergrösserung an diesen, für die mikroskopische Untersuchung noch zu groben Schnitten erkennen kann, finden sich an den dem Wachsthum in erster Linie dienenden, grossen Knorpellagern der skoliotischen Wirbel keine die typische Gestaltveränderung begreiflich machenden Vorgänge.

Diese müssen somit der Hauptsache nach passive sein. Mit anderen Worten, die skoliotische Gestaltveränderung wäre, um einen bezeichnenden Ausdruck Albert's zu gebrauchen, eine Ummodelung des einseitig übermässig belasteten Wirbels. Diese Ummodelung kann dann nur hervorgerufen sein, einerseits durch Pressung des Wirbelknochens an der concaven belasteten und anderseits durch Blähung an der convexen druckfreien Seite der einmal eingeleiteten Krümmung.

Der Gedanke der Ummodelung zwingt aber nothwendigerweise in dem Zustandekommen der Difformitäten an der Wirbelsäule auf einen Bestandtheil des Knochens Rücksicht zu nehmen, der in seinem untrennbaren Zusammenhange mit diesem bisher immer vernachlässigt wurde, nämlich auf das Knochenmark.

Wir sind durch die Idee der Ummodelung der Wirbelgestalt genöthigt, dem Knochenmarke die Rolle eines halbflüssigen Körpers zuzuschreiben, der den auf ihn einseitig ausgeübten Druck nach allen Richtungen hin fortzupflanzen im Stande ist.

Dass das Mark ein solcher Körper sei, das wissen wir bereits aus den klinischen Erscheinungen der acuten, eitrigen Osteomyelitis, aus den mit Markfett erfüllten subperiostalen Osteomyelitis-Abscessen, aus seinem Vorquellen aus der Mitte eines amputirten grossen Röhrenknochens und aus den schönen Ergebnissen der Schiessversuche Reger's und Habart's.

Aus den engmaschigen Markräumen erkennen wir, welche Wirbeltheile bei der Skoliose der Pressung ausgesetzt sind. Nach den Veränderungen an den concavseitigen Gelenksfortsätzen beginnt die Pressung an der Spitze dieser Knochentheile, erstreckt sich von da über die concavseitige Bogenwurzel in die concave Hälfte des Körpers hinein.

Diese Pressung verengert die Maschenräume der Spongiosa durch einen sehr allmälig sich abwickelnden Vorgang, dessen subtile Aufdeckung mikroskopisch gelingen muss, in Folge welchen Vorganges das Mark aus den Spongiosalücken auszuweichen genöthigt ist. Dieser Vorgang spielt sich ab bis zur Grenze der druckfreien convexseitigen Wirbelhälfte; in diese hinein pflanzt sich der von der concaven Seite her ausgeübte Druck, welcher dort concentrisch gewirkt hat, fort, um an der convexen Hälfte durch Vermittlung des ausweichenden Markes excentrisch von innen her sich geltend zu machen, und in Ausweitung und Vergrösserung der Markräume, Dehnung und Verdünnung der Knochenleisten, d. i. in Blähung des ganzen Knochengefüges der convexen Körperseite sich zu äussern.

Man kann nicht entgegnen, die der Schwankung unterworfene Blutfülle des Markes lasse eine solche excentrische Druckwirkung nicht zu Stande kommen. Capillarität und Markgewebe bilden ein Ganzes, und geradeso wie bei Überlastung des Knochenmarkes durch eitrige Osteomyelitis das Markfett an die Oberfläche des Knochens getrieben werden kann, ebenso muss man dem Knochenmark die Fähigkeit zuschreiben, einen empfangenen Druck nach allen Richtungen hin in sich fortzupflanzen.

Die Pressung der concavseitigen Wirbelhälfte geschieht aber in zwei Richtungen.

Einmal in der Richtung der concavseitigen Bogenwurzel.

Sie ist eine Folge der von Albert näher gewürdigten Reclination; der beweisende Ausdruck dafür liegt in der Umformung der Proc. articulares und ihrer Gelenke. Sie streckt durch ihr scheerendes Moment die concave Bogenwurzel, dehnt das Foramen intervertebrale in die Länge, streckt den hinter der Knorpelfuge gelegenen Körpertheil der Wurzel, den vor derselben in ihrer Verlängerung gelegenen Wirbelantheil, sammt der daran gelagerten grossen Epiphysenplatte und der dieser wieder benachbarten Zwischenwirbelbandscheibe Der Reclination entsprechend wird die concavseitige Bogen- und Körperhälfte durch Pressung in sagittaler Richtung gestreckt.

Die zweite Hauptrichtung der Pressung verläuft aber frontal, und ist um so ausgiebiger, je weiter die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, die Skoliose, gediehen ist.

Durch diese, im Wesen der Skoliose zuvörderst bedingten Pressung, wird der Wirbelkörper allein in querer Richtung zusammengedrückt und gestreckt, und diese Pressung ist es, welche die Verschiebung des Emissariums nach der convexen Seite hin bewirkt.

Der Umstand, dass aber an jedem skoliotischen Wirbel noch Gestaltveränderungen vorkommen, welche weder rein in der einen, noch rein in der anderen Richtung gelegen sind, sondern in beiden zugleich, führen zur Erkenntnis, dass Skoliose und Reclination zur gleichen Zeit nebeneinander hergehen, dass also eine Brust-Wirbelsäule, welche anfängt skoliotisch zu werden, sich auch bereits auf die betreffenden concavseitigen Gelenksfortsätze und Bogenwurzeln zurückgelehnt haben muss.

Durch diese Reclination verliert die Wirbelsäule die Eigenschaften eines elastischen Knochencomplexes, in welchem die Schwerlinie fortwährend in und um den Nucleus pulposus herumschwankt, und wo die Schwere immer als Pressung des ganzen Körpers auftritt; sie wird bald in ein mehr starres Knochengefüge verwandelt, in welchem die Verzahnung der concavseitigen Gelenksfortsätze den vorzüglich fixirten Theil der Wirbelknochen bedeutet, und wo von nun an die Schwerlinie dauernd aus der Mitte des Wirbelkörpers gegen die Concavität gewandelt ist und der Druck der Körperlast, anstatt sich gleichmässig über den ganzen Wirbelkörper zu vertheilen, allein von den Gelenkfortsätzen der concavseitigen Bogenwurzel und Körperhälfte empfunden wird.

Wichtig für uns ist die Erkenntniss, dass an dem skoliotischen Wirbel die Gelenkfortsätze und das zwischen ihnen liegende Segment den feststehenden Abschnitt des Wirbelringes bedeuten.

Hängt der übrige Theil des Ringes an dieser Basis und wird er, wie eben beschrieben, einer Pressung in der Richtung der Bogenwurzel und in querer Richtung ausgesetzt, so folgt nebst den eben gewürdigten Pressungs- und Blähungserscheinungen der ganze Wirbel der Componente dieser beiden schiebenden Kräfte, die sagittale Axe des Wirbelloches neigt sich, ebenso wie die sagittale Axe des Wirbelkörpers nach der convexen Seite, während die Symphyse des Segmentums unverrückt stille zu stehen gezwungen ist.

Die Schiefheit des Wirbelloches, die starke Neigung der concavseitigen Bogenwurzel gegen die Convexität, die Aufstellung der convexseitigen Bogenwurzel, die starke Neigung der concaven Bogenfuge und der sagittalen Körperaxe, sowie der Wirbelfront gegen die Convexität unter Vorschiebung seines concaven Flügels, das sind Componentenwirkungen aus der Skoliosen- und Reclinationspressung der concavseitigen Wirbelhälfte.

An der convexen, in der Fläche kleineren Wirbelkörperhälfte äussert sich nebst den oben angeführten Veränderungen an der Spongiosa die Blähung des Knochengefüges in der zunehmenden Höhe des Wirbels und in den zerstörenden Veränderungen an der entsprechenden Bogenfuge. Durch sie wird diese gedehnt, reisst dann in der Mitte auseinander unter Bildung zugeschärfter Fragmente, so dass die Markräume des Wirbelkörpers und der convexen Bogenhälfte an den Fugenlücken miteinander zusammenfliessen. Letztere erleidet daher in der Länge keine Veränderung, sie wird nur höher und dicker, entsprechend dem Markdrucke, welcher sich nach durchbrochener Bogenfuge ungehindert in diesen Ringtheil fortpflanzen und dort dieselben Structurveränderungen hervorrufen kann, wie in jenem Wirbeltheile, von dem er gekommen ist.

Wenn man den frontalen Schnitt eines skoliotischen Wirbelpaares betrachtet, so kann Einem die Ähnlichkeit der Gestalt des getroffenen Nucleus pulposus mit einem vom Rande her belasteten Kissen nicht entgehen; jene aber ist ein getreues Abbild der im Knochen obwaltenden neuen Markverhältnisse und der Vergleich mit einem Kissen in der That mehr als ein oberflächlicher. Man setze nur statt des Flaumes Knochenbälkchen und statt des Markes die im Kissen enthaltene Luft. Wer Morgens sein Bettkissen, auf dessen einem Zipfel er Nachts über mit dem Haupte geruht hat, mit tieferem Verständniss anblickt, dem wird die Analogie des asymmetrischen Bettstückes, seiner gepressten und geblähten Hälfte mit den entsprechenden Theilen eines skoliotischen Wirbelkörpers sofort klar werden.

Es lag der Gedanke nahe, den in die unbelastete Wirbelhälfte fortgepflanzten Markdruck manometrisch zu messen.

Ich habe auch an Leichen, welche um das 20. Lebensjahr herum Verstorbenen angehörten, unterste Brust- und obere Lendenwirbelsäulen — eine Serie von 5—6 Wirbeln — entnommen, einen Wirbelkörper nach den anderen mit einer hohlen Schraube angebohrt, an diese mit einem elastischen Rohre ein mit gefärbtem Alkohol gefülltes Manometer angefügt und nun die Wirbelsäule nach der, der Bohrung entgegengesetzten Seite zusammengedrückt.

Ich bekam dabei einigemale Ausschläge des Manometers, die bis 20 *mm* anstiegen. Ein positiver Versuch gelang aber immer nur ein einziges Mal, offenbar weil das nach einer Seite gepresste Mark vermöge seiner Consistenz nicht mehr die alte Lage einnehmen konnte.

Öfters aber blieb der Versuch negativ, und zwar in jenen Fällen, in welchen während der Pressung blutiges, zerquetschtes Mark an vorderen Emissarien zum Vorschein kam und daher im Innern des Knochens durch einseitige Belastung kein Überdruck erzeugt werden konnte.

Ich war auf die Ergebnisse dieser Manometerversuche noch aus dem anderen Grunde begierig, um zu erfahren, ob eine starke Belastung des Wirbels, oder eine einseitige Überlastung im Stande sei, überhaupt eine Compression des Knochens zu erzeugen, obwohl aus dem zarten Gefüge kindlicher Wirbel die Möglichkeit dieses Vorganges von vorneherein zuzugeben war.

Zur ausgiebigen Begründung der von mir hier eingeführten Vorstellung über die structurändernde Wirkung fortgepflanzten Markdruckes muss ich endlich darauf zurückgreifen, dass am skoliotischen Brustwirbel eine Gestaltveränderung vorkommt, welche füglich nicht anders erklärt werden kann und für sich eine Art Manometerbeweis darstellt.

Es ist dies die Gestaltveränderung des concavseitigen Proc. transversus, auf welche ich oben so dringend hingewiesen habe.

An der ganzen concaven Wirbelseite finden wir die Symptome der Pressung, Streckung der Knochentheile und Enge der Spongiosa, insbesondere an der concaven Bogenwurzel. Aus dieser aber entsprosst am kindlichen Brustwirbel einer Anfangsskoliose immer — gesetzmässig — ein mächtiger, runden Formen zustrebender, von weitmaschiger Spongiosa erfüllter, sein Gegenüber an Volumen übertreffender, geblähter Processus transversus.

Es ist eben ein wegen der Mindergradigkeit der Skoliose ganz druckfreier Knochenfortsatz, der an einem unter hoher Pressung stehenden Bogentheile wurzelt, dessen Mark nach vorne durch die dicke Bogenepiphyse, nach hinten durch die enge Segmentepiphyse abgeschlossen ist und daher bei der starken Pressung nur in den druckfreien Proc. transversus ausweichen kann, resp. seinen Pressungsdruck dorthin als Blähungsdruck fortpflanzen wird.

Die Folge davon ist diese sonst ganz unverständliche Volumszunahme dieses Knochenfortsatzes und seine Annäherung an sphärische Formen.

Ich glaube daher, dass diese eigenthümliche und unerwartete Formstörung des Proc. transversus an der concaven Seite der Skoliose mit der Sicherheit eines unzweideutigen Experimentes als Beweis für die

Theorie der Architecturveränderung durch Pressung und fortgepflanzten Markdruck ins Feld geführt werden kann.[1]

Es versteht sich von selbst, dass, wenn der Wirbelring von einem anderen Punkte her und in anderer Richtung als bei der reclinirten Skoliose gepresst wird, andere Formstörungen eintreten müssen, die man aber an der Hand obiger Vorstellungen wird voraussehen können.

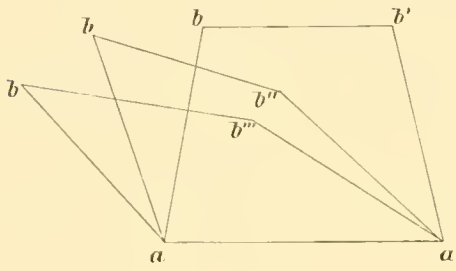
Wird ein Wirbel einfach sagittal von hinten nach vorne zusammengepresst, so wird sein Wirbelloch symmetrisch sagittal in die Länge gezogen werden und sein Körper mit Verjüngung seiner Front von hinten nach vorne in sagittaler Richtung gestreckt werden.

Ein umgekehrter Druck wird wegen der Stabilität des Segmentum interarticulare das Wirbelloch von vorne nach hinten verengern und in die Quere erweitern.

Eine rein skoliotische Verkrümmung ohne gleichzeitige Reclination wird den Wirbelkörper direct gegen die Convexität hin drängen und am Körper reine Pressungs- und Blähungsdifformitäten mit frontalem Fortschreiten, d. i. eine reine Keilgestalt des Wirbels erzeugen.

Das Wirbelloch wird aber in letzterem Falle entsprechend der Stabilität des Segmentum interarticulare und der Verschiebung, welche die vordere durch Streckung allmälig an Länge zunehmende Parallele des oben gezeichneten Trapezes erleidet, nothwendig von vorne nach hinten enger werden müssen, ein Vorgang, den nebenstehendes Schema erläutert. (Fig. VI.)

Fig. VI.



Die Wirbelsäule Nr. III besass aber einen solchen im Scheitel einer linkseitigen Skoliose gelegenen I. Lendenwirbel, in welchem sie auch gleichzeitig nach hinten ausgebogen, also nach vorne geneigt war. Dort fehlte daher jede Reclination. Es bestand nicht blos relative, sondern sogar absolute Inclination, eine Kypho-Skoliosis sinistra. Dort mussten daher alle Reclinationserscheinungen fehlen und zur reinen Wirkung der Skoliose nur noch die das Lumen des Wirbelcanal es von vorne nach hinten noch mehr verengenden Pressungsergebnisse der Inclination sich hinzugesellen.

In Taf. XXI, Fig. 5 und 6 ist dieser I. Lendenwirbel in Flächenansicht von oben und unten her photographisch wiedergegeben; was über seine Gestaltveränderung von vorneherein vermuthet werden konnte, ist an seinem Grundrisse deutlich ausgeprägt wieder zu erkennen. Sein Nucleus steht in reiner Frontalverschiebung weit in der Convexität und sein stark convexwärts nach links hin verzogenes Wirbelloch ist von vorne nach hinten beträchtlich verengert. Die beiden kurzen und schmächtigen Epiphysenfugen *ee* sind knapp an den Ursprung ihrer Bogenwurzeln zurückgedrängt.

Ich kann hier die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die bedeutende Rolle, welche das Mark als Druck fortpflanzender Factor bei den Form- und Structurstörungen der Skoliose spielt, auch für das Verständniss anderer Difformitäten fruchtbringend sein dürfte.

Es versteht sich von selbst, dass mit der Annahme der Pressung an der concaven Seite der Skoliose und mit der Fortpflanzung des einseitigen Druckes durch das Mark in die convexe Hälfte als Blähung noch nicht Alles in Bezug auf die subtileren Vorgänge geleistet ist.

Das Zusammendrücken der Knochenbälkchen, die Verengerung der Markräume und das Ausweichen des so von allen Seiten gedrängten Markes muss doch durch feinere, anatomisch aufdeckbare Veränderungen zu erkennen sein, die allmälig fortschreiten, bis sie zu den in unseren Wirbeln gefundenen Bildern führen. Ebenso müssen an der convexen Seite die Spuren des excentrisch sich entfaltenden Druckes an den Knochenbälkchen und an dem feinerem Baue des Markes sich nachweisen lassen.

[1] Das mit der skoliotischen Difformität verbundene successive An- und Abschwellen der concavseitigen Processus transversi ist auch an der Albert's Abhandlung beigegebenen Figurentafel nicht zu verkennen.

An den dünnen Fournierschnitten wird nur der grobe Effect wahrgenommen. Es wird daher Aufgabe mikroskopischer Untersuchung sein, an kindlichen Skoliosen des allerersten Beginnes, diesen supponirten Kräften nachzugehen, um ihr Wirken an den Veränderungen des feineren Baues der Wirbelknochen bestätigen zu können.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass an den kindlichen skoliotischen Wirbelkörpern jene eigenthümlichen, nach einem bestimmten Typus geordneten Züge der Knochenbalken fehlten, welche den ausgewachsenen skoliotischen Wirbeln eingenthümlich waren; nur am 10. Brustwirbel der älteren Skoliose I war eine Andeutung dieser inneren Umordnung wahrzunehmen.

Diese Thatsache hängt wohl damit zusammen, dass alle hier untersuchten Verkrümmungen im Werden und stetigen Fortschreiten begriffen waren, während eine typisch gebaute Spongiosa erst der fixirten, zu einem gewissen Abschlusse gelangten Skoliose angehören wird.

Nur am Übergangswirbel zeigt auch die kindliche Skoliose eine bestimmte Anordnung, welche Knochenbälkchen und Epiphysenfugen in die Richtung des Schwerlothes zurückzutreiben sucht, aus welcher sie durch die starke Neigung dieses Wirbels um die sagittale Axe gebracht wurden. Er allein zeigt functionelle Anpassung seines Gefüges an neue statische Verhältnisse.

Es zeigt dies, dass der Übergangswirbel im sich verkrümmenden Knochencomplexe schon von Anfang her eine gewisse Stabilität bewahrt, fortwährend einer auf seine ganze Masse gleich wirkenden statischen Anforderung nachkommt, welche das innere Gefüge des Knochens seiner Leistung entsprechend umformt.

Und nun komme ich schliesslich zur Frage der mit der Skoliose immer zusammengenannten Torsion.

Haben die feineren Untersuchungen unserer Wirbelsäulen eine Torsion erkennen lassen?

Darauf ist Folgendes zu erwidern:

Das, was an der Gesammtheit einer skoliotischen Brustwirbelsäule als Torsion bezeichnet wird, findet sich nur dann, wenn gleichzeitig einseitige Reclination vorhanden ist.

Denn das was am einzelnen Wirbel als Torsionsantheil zu erkennen ist, besteht in der Wendung der Wirbelfront gegen die Convexität unter starker Vorschiebung ihres concaven Flügels. Der Wirbelkörper wird dabei nicht gewunden und nicht gedreht, er wird von der concaven Seite her vorgeschoben und das schiebende Moment ist in der durch die Reclination auf diese eine Seite bewirkten Streckung der concaven Bogenwurzel und des benachbarten Körperantheiles gegeben. Diese Frontschwenkungen überwiegen im Scheitel der Krümmung und nehmen von da nach auf- und abwärts allmälig ab, und dieses crescendo und decrescendo in dem Schwenken der Wirbelfaçade nach den Convexitäten der die Seite tauschenden Krümmungen erzeugt jenes eigenthümliche Gesammtbild, das, seitdem skoliotische Wirbelsäulen anatomisch präparirt werden, mit dem Namen der Torsion belegt wurde.

Sie fehlt dort vollständig, wo die einseitige Reclination ausblieb und ist daher kein Attribut der einfachen seitlichen Neigung der Wirbelsäule, kein Attribut der reinen Skoliose.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

$1^1/_2$ der natürlichen Grösse.

TAFEL I—IX.

Skoliose Nr. I. $6^1/_2$jähriges Kind.

Fig. 1—8. Zweiter Brustwirbel der sin.-convexen Krümmung.
» 9—17. Vierter » » » » »
» 18—30. Achter » » dextro- » »
» 31—37. Zehnter » » » » »
» 38—42. Eilfter Brustwirbel. — Übergangswirbel.
» 43—46. Erster Lendenwirbel mit sin.-convexer Krümmung.
» 47—50. Zweiter » » » » »

TAFEL X—XII.

Skoliose Nr. II. 1 Jahr altes Kind.

Fig. 1—17. Neunter Brustwirbel mit sin.-convexer Krümmung.

TAFEL XIII.

Horizontal- und Frontalschnitte normaler kindlicher Wirbelkörper.

TAFEL XIV.

Fig. 1—8. Siebenter Brustwirbel der Skoliose Nr. I, dextro-convexe Krümmung.

TAFEL XV—XIX.

Skoliose Nr. III. 6 Jahre altes Kind.

Fig. 1.1′—14.14′. Sechster und siebenter Brustwirbel (paarweise), dextro-convexe Krümmung. Die convexseitigen Schnitte liegen in der Tafel links, die concavseitigen rechts.
» 15.15′. Achter und neunter Brustwirbel derselben Skoliose.

TAFEL XX.

Skoliose Nr. IV. 7jähriges Kind.

Fig. 1—6. Vierter und fünfter Brustwirbel (paarweise), dextro-convexe Krümmung.

TAFEL XXI.

Fig. 1—4. Die Processus articulares des vierten und fünften Brustwirbels der Skoliose Nr. IV.
» 5 und 6. Erster Lendenwirbel der Skoliose Nr. III in der Ansicht von oben und unten.

TAFEL XXII.

Fig. 1—9. Frontalschnitte aus dem siebenten und achten Brustwirbel (paarweise) der Skoliose Nr. IV. (Übergangswirbel.)

Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

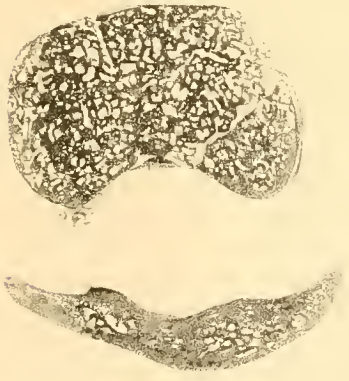


Fig. 6.

Lith. Anstalt v. [illegible]

Fig. 7.

Fig. 8

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

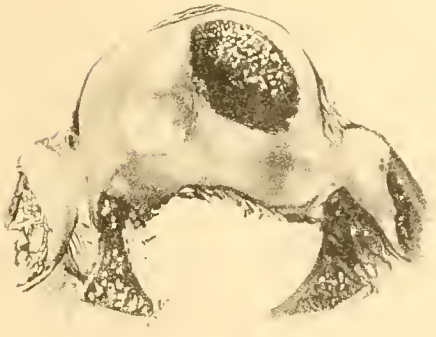
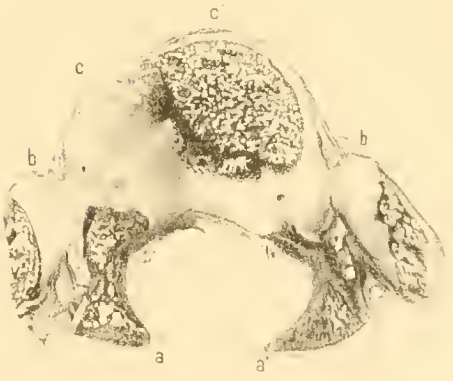


Fig. 12



Lith Anstalt v. J. Bard. Wien

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

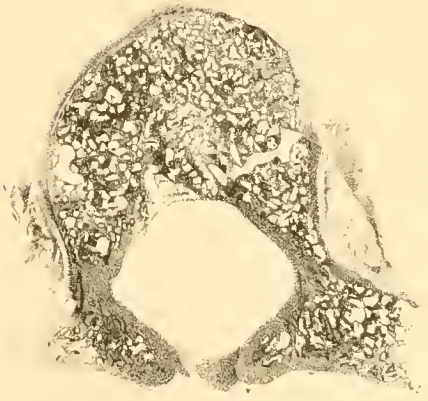


Fig. 16.

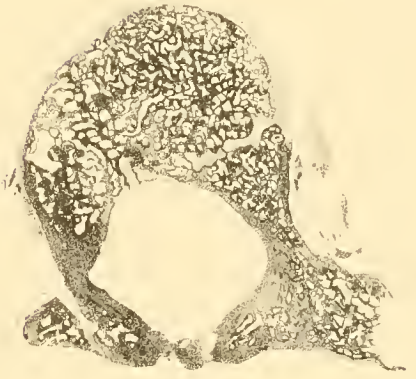


Fig. 17.

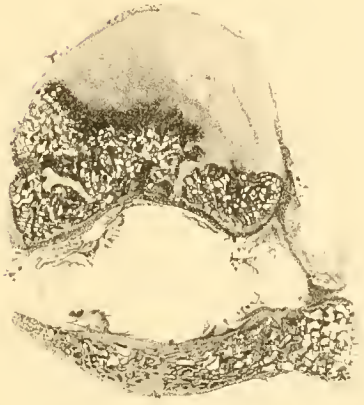


Fig. 18.

Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. LXI.

Fig. 19.

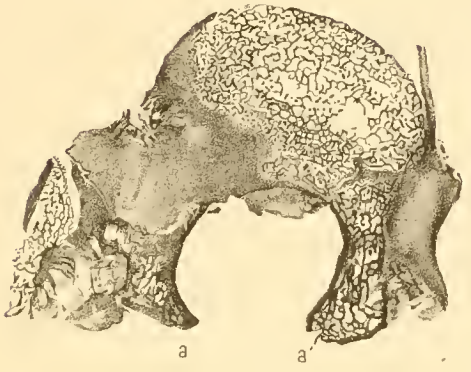


Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

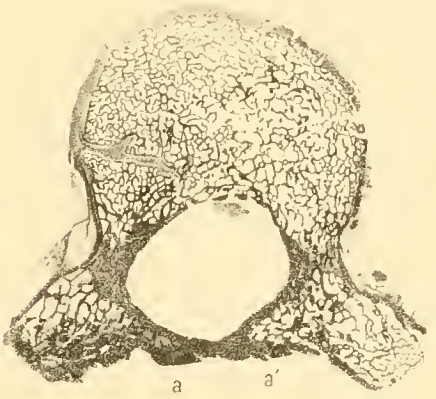


Fig. 23.

Fig. 24.

Lith. Anstalt v. J. Barth in Wien

Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

Lith. Anstalt v. J. Barth VI Wien

Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33

Fig. 34.

Fig. 35.

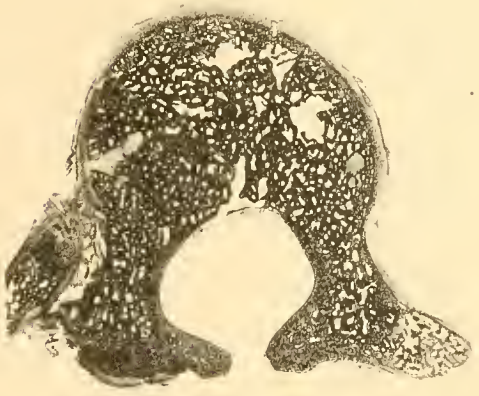


Fig. 36.

Lith. Anstalt v. J. Barth in Wien.

Fig. 37.

Fig. 38.

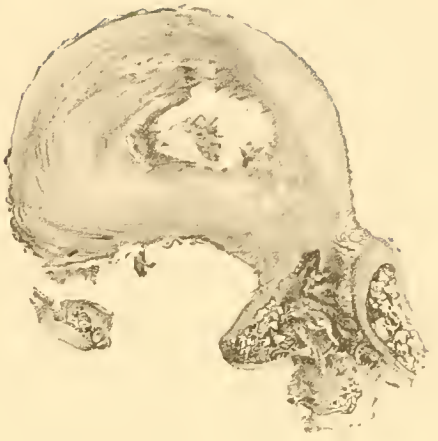


Fig. 39.

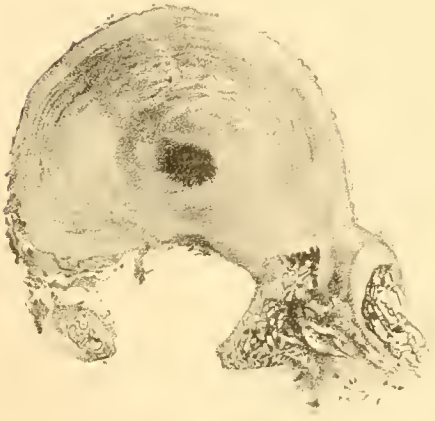


Fig. 40.

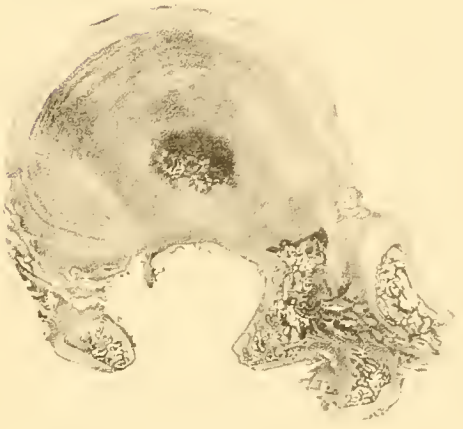
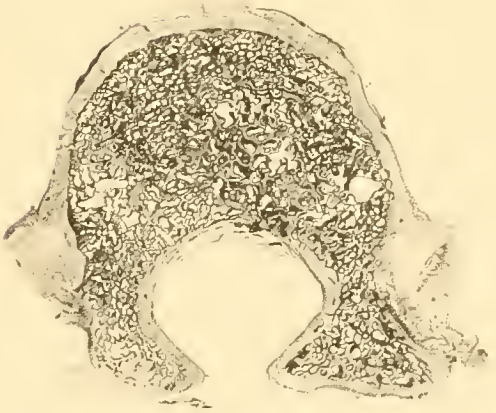


Fig. 41.

Fig. 42.



Lith. Anstalt v. J. Hartl, V., Wien.

Fig. 43.

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

Lith. Anstalt v. [illegible] in Wien

Fig. 49.

Fig. 50.

Lith. Anstalt v. J. Barth VI. Wien.

Fig. 1.

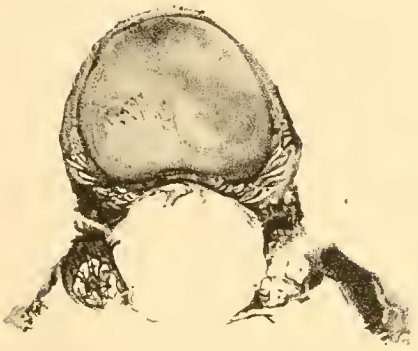


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

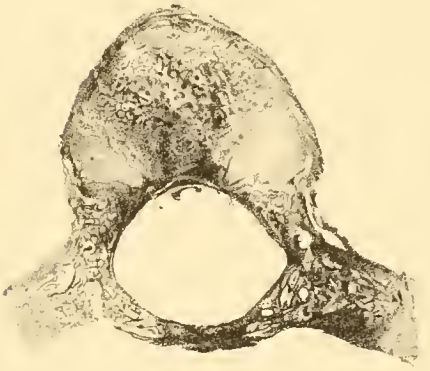


Fig. 5.

Fig. 6.

Lith. Anstalt v. J. Barth VI Wien

Fig. 7.

Fig. 8

Fig. 9.

Fig. 10

Fig. 11.

Fig. 12.

Lith. Anstalt v. J. Barth, Wien.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

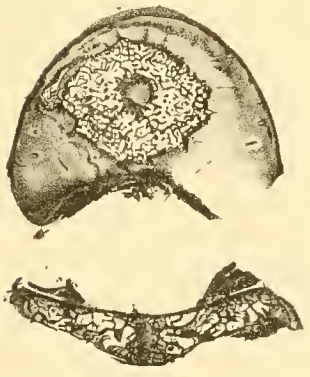


Fig. 16.

Fig. 17.

Lith. Anstalt v. Th. Bartl in Wien.

Fig. 1.

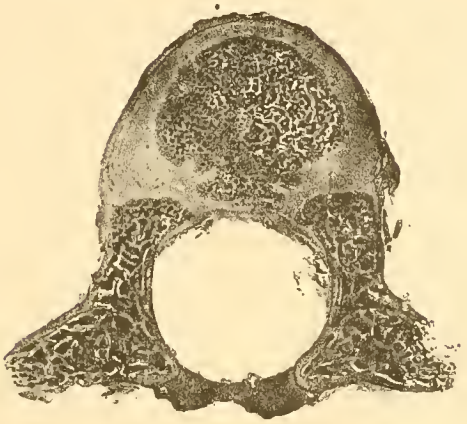


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

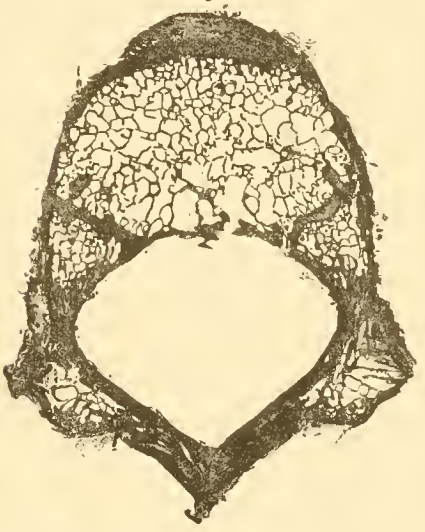
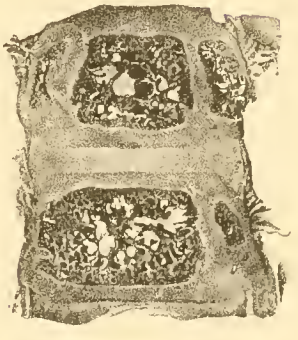


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.



Lith. Anstalt v. J. Barth VI. Wien

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

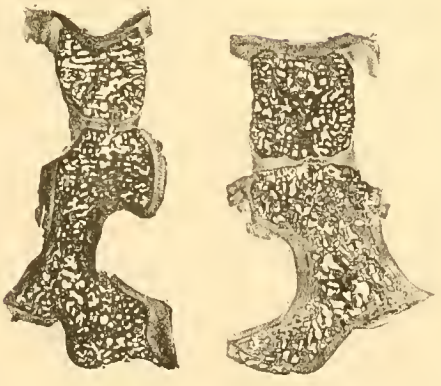
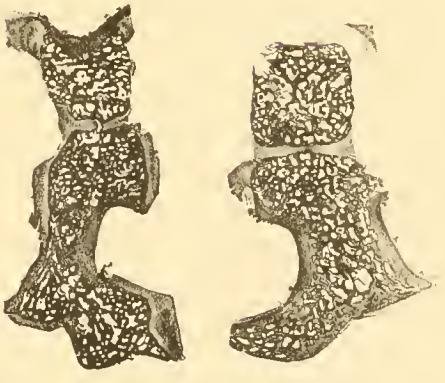


Fig. 8.



Lith Anstalt v J Barth W Wien

Fig. 1.

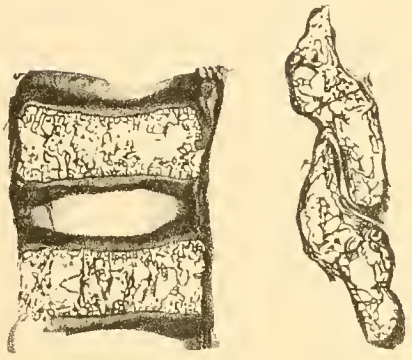


Fig. 1'.

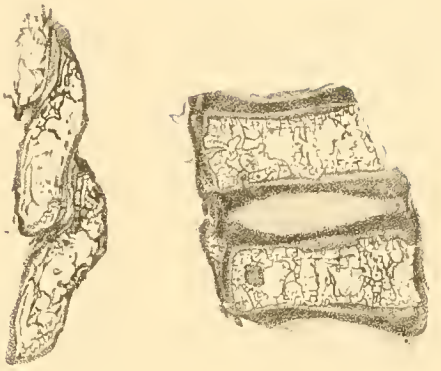


Fig. 2.

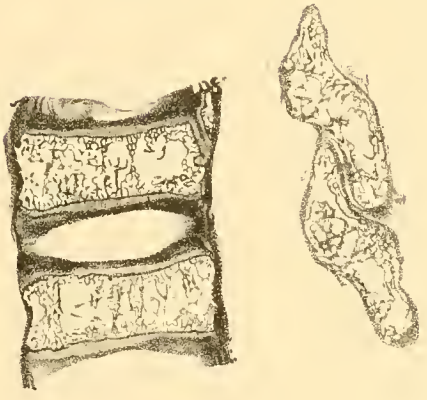


Fig. 2'.

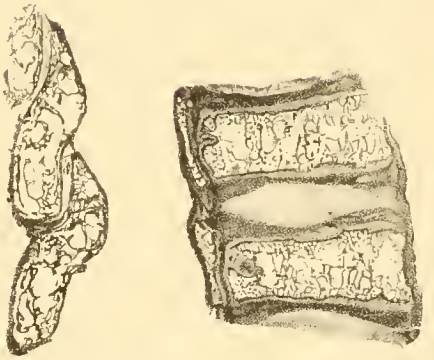


Fig. 3.

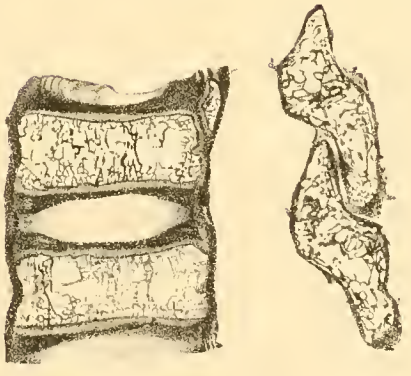
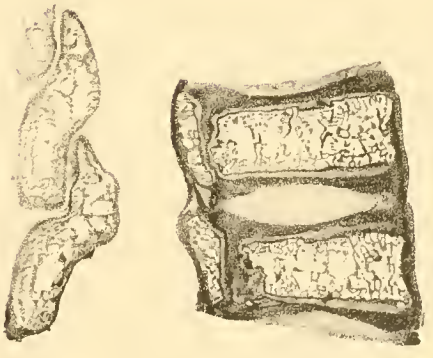


Fig. 3'.



Lith Anstalt v. Barth

Fig. 4.

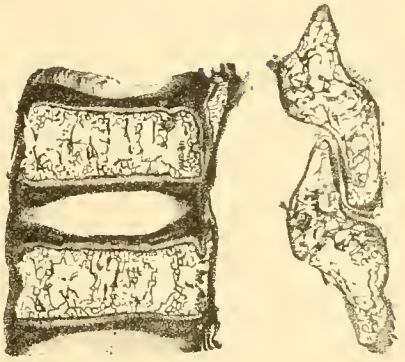


Fig. 4'.

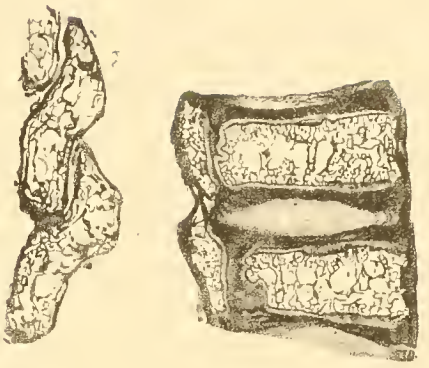


Fig. 5.

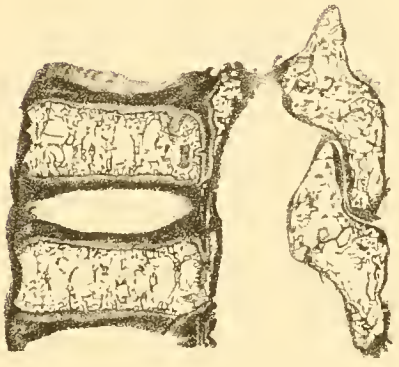


Fig. 5'.

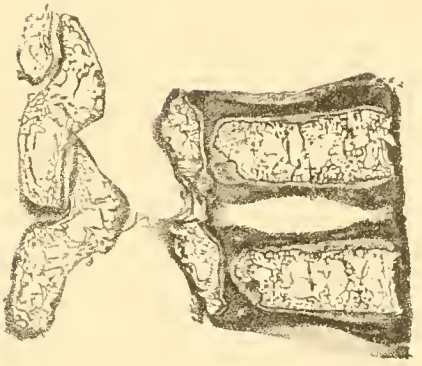


Fig. 6.

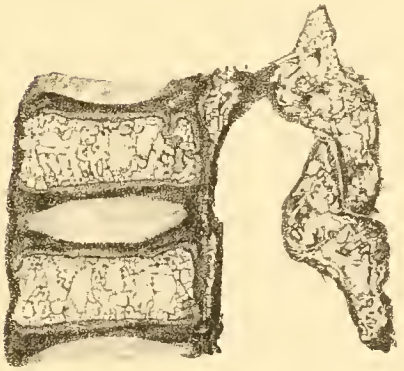
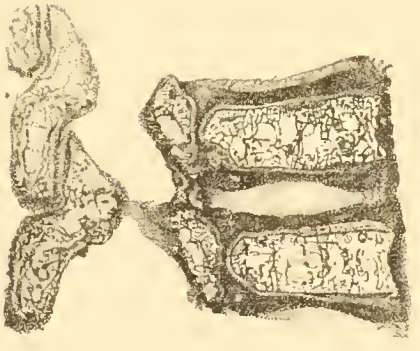


Fig. 6'.



Lith. Anstalt v. J. Barth (A. Wien

Fig. 7.

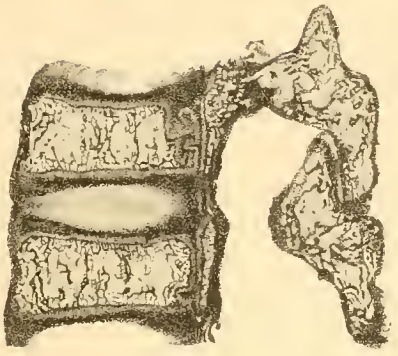


Fig. 7'.

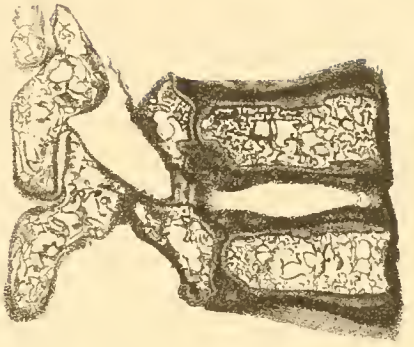


Fig. 8.

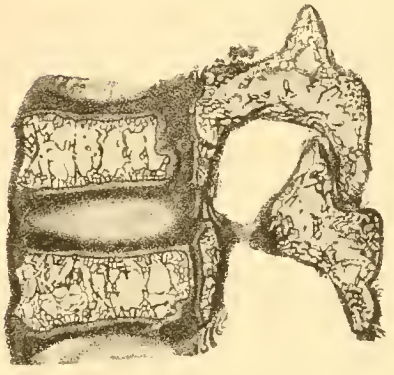


Fig. 8'.

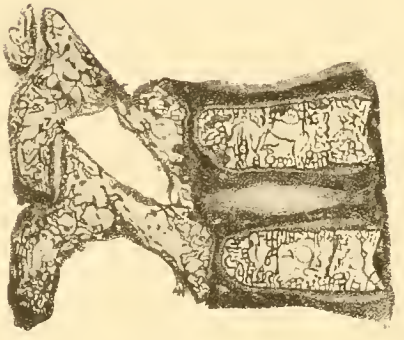
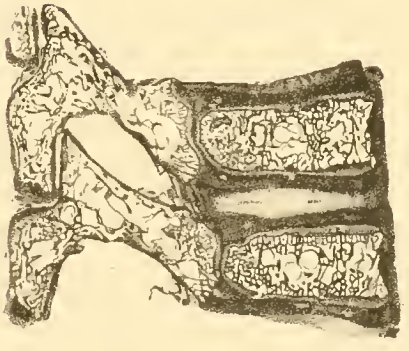


Fig. 9.

Fig. 9'.



Lith. Anstalt v. J. Barth VI. Wien

Fig. 10.

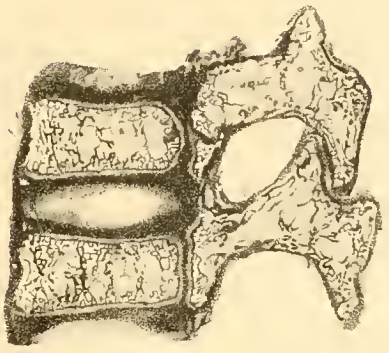


Fig. 10'.

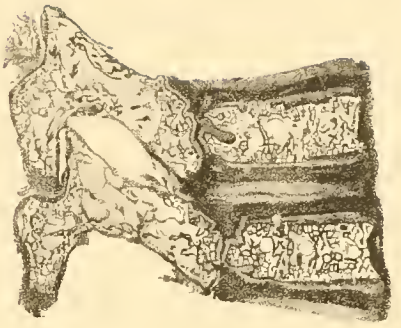


Fig. 11.

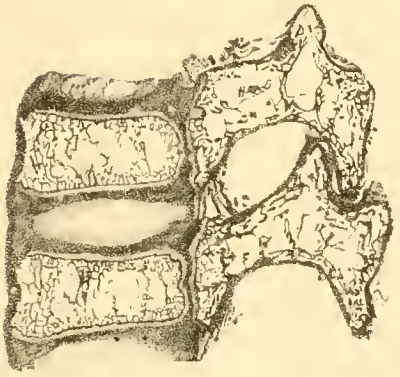


Fig. 11'.

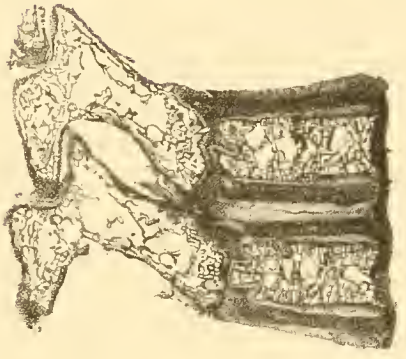


Fig. 12.

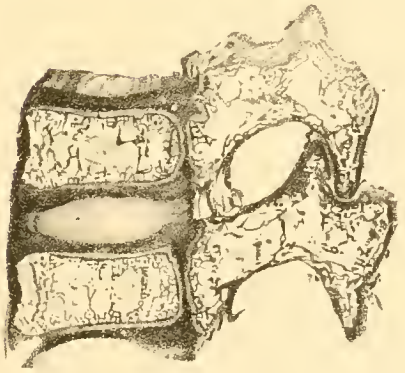
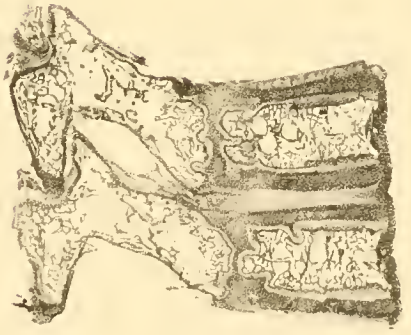


Fig. 12'.



Lith. Anstalt v. J. Barth in Wien.

Fig. 13.

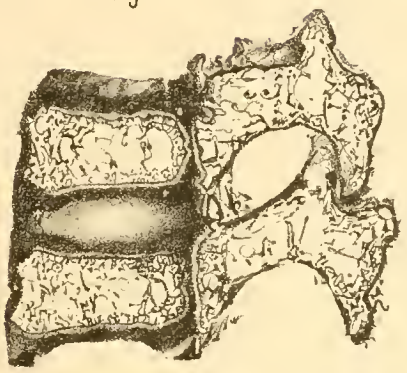


Fig. 13'

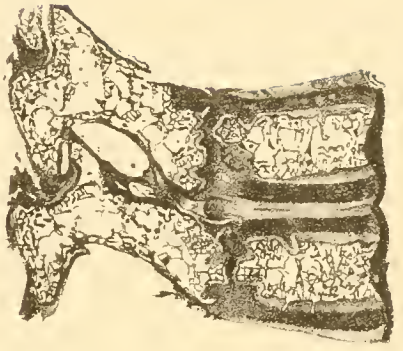


Fig. 14.

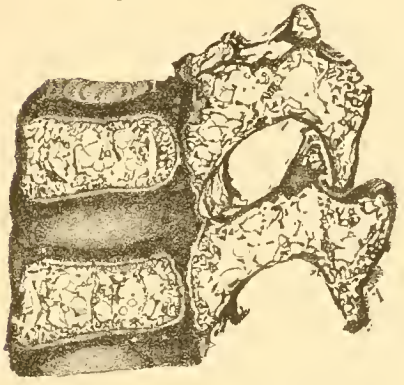


Fig. 14'

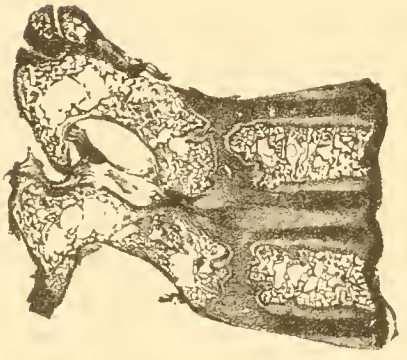


Fig. 15.

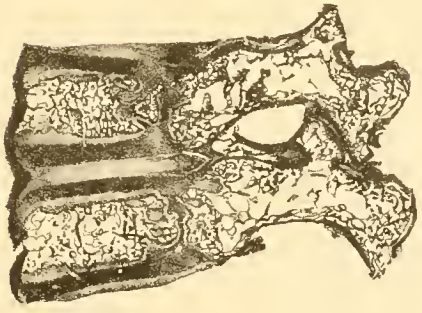


Fig. 15'

Lith. Anstalt v. Bartl. in Wien

Fig. 2.

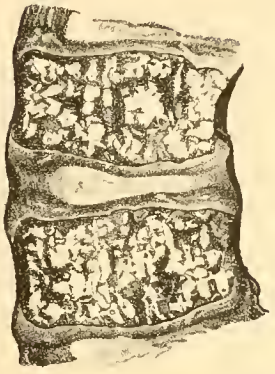


Fig. 3.

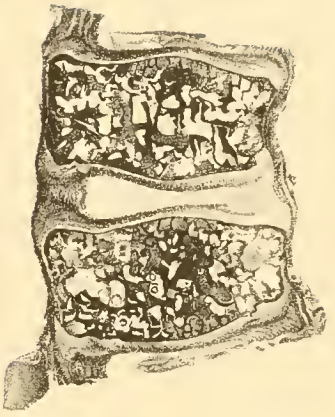


Fig. 1.

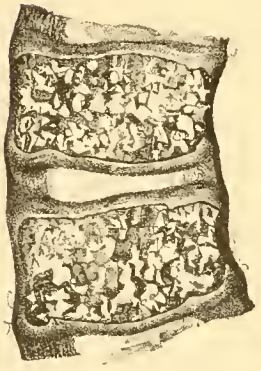


Fig. 4.

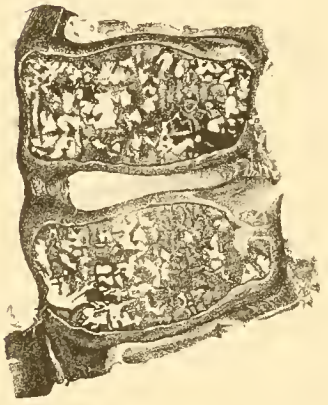


Fig. 5.

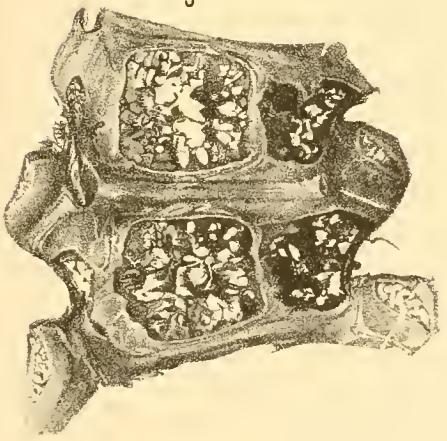
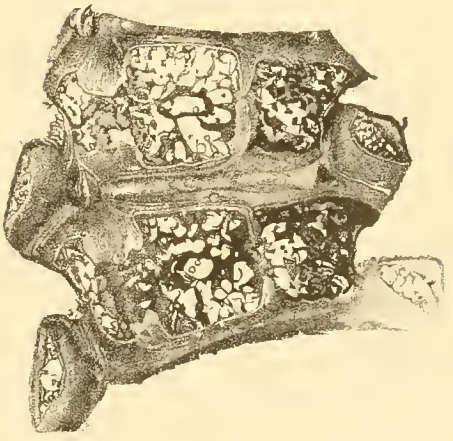


Fig. 6.



Lith. Anstalt v. E. [illegible]

Fig. 1.

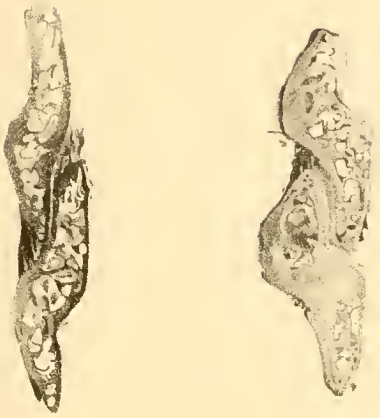


Fig. 2.

Fig. 3.

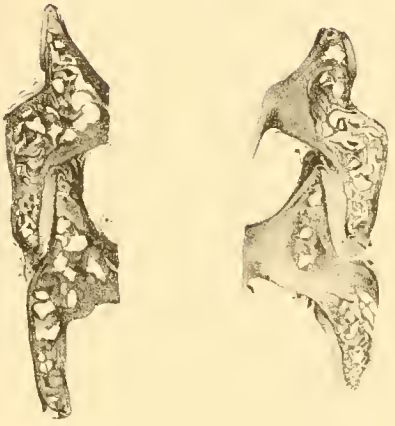


Fig. 4.

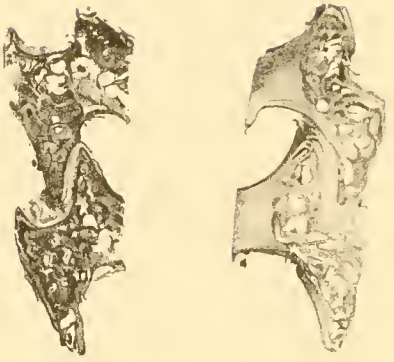


Fig. 5.

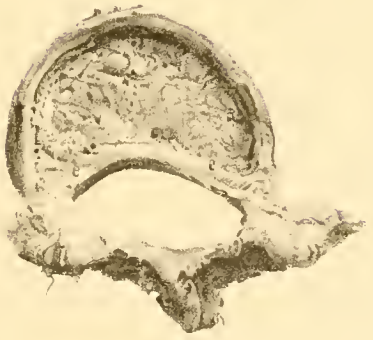


Fig. 6.

Lith. Anstalt v. J. Barth, Wien.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

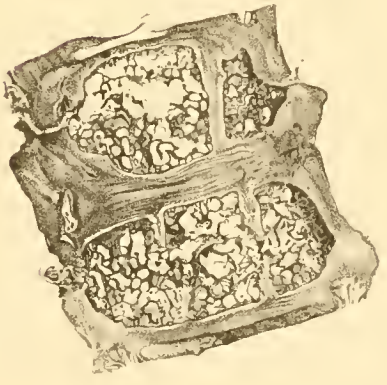


Fig. 9.

Lith. Anstalt v. J. Barth & Wien

DIE

PLIOCÄN-BUCHE DER AUVERGNE

VON

FRANZ KRAŠAN.

(Mit 1 Tafel.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 14. DECEMBER 1893.

Durch freundliche Vermittlung des Herrn Prof. Freih. Const. v. Ettingshausen kam mir vor einiger Zeit ein Block mit Blattabdrücken der Waldbuche in die Hände, den Herr Prof. Dr. Doelter aus dem Vulcangebiete der Auvergne in Frankreich mitgebracht hatte, und den derselbe mir zur Ansicht und weiterer Untersuchung bereitwilligst überliess. Dafür sei den erwähnten Herren der gebührende Dank ausgesprochen.

Das bezeichnete Object stammt von einer grösseren Eruptivmasse, die Localität ist am ältesten und grössten Vulcan des Depart. Cantal, nordöstlich von der Stadt Aurilac. Dort liegen die neogenen Eruptivgesteine in mehreren Strömen unmittelbar über den Gebilden des Aquitan; es sind ihrer petrographischen Beschaffenheit nach ältere und jüngere Laven, die einen in Folge vollständiger Zusammensinterung zu kernigem Felsgestein erhärtet, andere von lockerem Gefüge, eine graue, nur theilweise zusammenhängende Vulcanasche. Aber die einen wie die anderen sind reichlich von Blattabdrücken der Buche *(Fagus)* durchsetzt.

Längst schon sind diese petrefactenführenden Gebilde als erstarrte Lavamassen von Vulcanen erkannt worden, welche während der ganzen Pliocänperiode (und wohl auch schon früher) thätig gewesen waren und erst in der Quartärzeit erloschen. Was jedoch die Einschlüsse von Blattabdrücken anbelangt, so lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass dieselben nicht dem Quartär, sondern dem Pliocän angehören. Zwar ist die Mehrzahl der Blattreste nur bruchstückweise erhalten, manche Fragmente lassen, wie man auf der beiliegenden Tafel sieht, eben kaum in einzelnen Theilen des Umrisses und in etlichen Secundärnerven die Waldbuche — *Fagus* — erkennen, während die mannigfaltigste Überlagerung und Durcheinanderschiebung der Fragmente allerdings für ein reichliches Lager von Buchenblättern spricht, das von dem wässerigen Lavaschlamme aufgewühlt, fortgerissen und in der Niederung abgesetzt worden ist. Stellenweise wurden jedoch die Blätter von loser Asche bedeckt, die trocken oder mit Regen niederfiel. Dabei blieben viele Blätter unversehrt und hinterliessen vollkommene Abdrücke, so dass nicht nur eine beiläufige Bestimmung, sondern auch eine genauere Parallelisirung dieser Reste mit den Formen anderer fossiler Buchen, wie nicht minder eine directe Vergleichung mit der lebenden *Fagus silvatica* möglich wird.

Nach Grafen v. Saporta's Untersuchungen, dem solche Fossilreste in grosser Menge vorgelegen sind, und der sie in seinen »Nouvelles observations sur la flore fossile de Mogi dans le Japon méridional«

(Paris 1884) in mehreren Blattformen sammt Frucht abgebildet hat, erweist sich die Pliocän-Buche aus den Cineriten des Cantal als eine fortschrittliche Modification der noch gegenwärtig in Nordamerika lebenden *F. ferruginea* Ait., und letztere als eine Variation der älteren Tertiär-Buche — *F. pristina* Sap. — aus dem Aquitan von Manosque. Diese besitzt in den 15—18 seitlichen Secundärnerven, den ziemlich spitzen Zähnen und dem sehr kurzen Blattstiel charakteristische Kennzeichen; ihr Anschluss an die noch lebende *F. ferruginea* Nordamerika's steht aber nicht unvermittelt da, indem bei dieser die Nervenzahl (auf jeder Seite der Mittelrippe) zwischen 13 und 16 schwankt, und ebenso verhält es sich mit der pliocänen Buche aus dem Cantal: auch sie zeigt unverkennbare Übergänge zur *F. ferruginea.*

Von der vorliegenden Form der Pliocän-Buche des Cantal (man kann auch hinzufügen: der Pliocänschichten von Sinigaglia und anderer Gegenden Europa's) führt ein durch mehrere Stufen vermittelter Übergang zur lebenden *F. silvatica* L., denn bei dieser beträgt die Zahl der Seitennerven in der Regel 8—10, bisweilen 11, mitunter auch nur 6—8; bei *F. pliocenica* Sap. ist sie 9—14. Stellt man die bezeichneten Formen so zusammen, dass sie unmittelbar an einander sich anschliessen, so erhält man die Reihe: *F. pristina* Sap. — *ferruginea* Ait. — *pliocenica* Sap. — *silvatica* L. Die Annäherung an die lebende europäische Buche ist evident, die Reihe aber nicht ganz chronologisch, da *F. ferruginea* noch lebt.

Eine nicht unbedeutende Förderung erfahren unsere Kenntnisse der Verwandtschaftsverhältnisse lebender und fossiler Buchen durch den Nachweis des Vorkommens einer lebenden Form der Waldbuche im weitesten Osten Asiens, in China (District Nan'chuan). Herr Prof. v. Ettingshausen erhielt vor Kurzem von dort ein paar beblätterte Zweige einer *Fagus,* welche in der Blattform durchaus der *F. pliocenica* Saporta's entspricht; man kann keinen greifbaren Unterschied finden, und in gleicher Weise lässt sich diese Form auch mit der fossilen japanischen von Mogi (bei Nangasaki auf Nipon, ungefähr 33° n. Br.) identificiren. Somit gehört die Pliocän-Buche des Cantal, so gut wie die fossile japanische, welche Nathorst *F. ferruginea fossilis* nennt (Contributions à la flore fossile du Japon. Mém. Acad. Roy. de Sc. de Suède 1882) gegenwärtig noch zu den lebenden Formen. Aber die lebende Buche Japans — *F. Sieboldii* Endl. — ist viel mehr der *F. silvatica* L., als der amerikanischen *F. ferruginea* Ait. ähnlich, sie ist eigentlich nur eine *F. silvatica* mit breit gekerbten Blättern, deren 7—10 Secundärnerven jederseits in den Randbuchten auslaufen.

Jedenfalls gehört die Übereinstimmung der fossilen Buche des Vulcangebietes der Auvergne mit den ganz analogen Formen aus dem Pliocän Japans zu den merkwürdigsten Erscheinungen, da man aus der Verschiedenheit der jetzigen europäischen und der japanischen Form der *F. silvatica* auch im Pliocän eine entsprechende Differenz voraussetzen möchte. Andererseits zeigen sich auch schon in jenem geologischen Horizonte sowohl in Europa als in Japan vereinzelte Anklänge an *F. Sieboldii.*

Die Frucht der Pliocän-Buche des Cantal zeigt in allen wesentlichen Eigenschaften die Natur der *F. silvatica*, denn die Abbildung in Graf v. Saporta's obiger Schrift (Tab. VI, Fig. 6) enthält nichts, was nicht im Allgemeinen an der Frucht der lebenden europäischen Buche vorkommen würde, indem ja die Länge des Stiels sehr variabel ist, ähnlich wie die Nüsschen, die bald mehr länglich sind, mit ungerieften Seitenflächen, bald im Umriss breit-eiförmig mit furchig gerieften Seiten, wie bei der sehr nahe stehenden *F. Deucalionis* Ung., die eigentlich nur eine unbedeutende Variation der *F. pliocenica* Sap. ist.

Es braucht, mit Hinblick auf die in früheren Jahrgängen dieser Schriften ausführlich dargelegten Formverhältnisse der Waldbuche,[1] wohl nicht eigens auseinandergesetzt zu werden, dass die auf etliche Blattabdrücke gegründeten Unterscheidungen und Bezeichnungen der fossilen Buchen keineswegs mit dem wirklichen Artcharakter zusammenfallen; es sind nur Formelemente des Blattes, welche gewöhnlich mit den üblichen specifischen Namen bezeichnet werden und daher nur eine provisorische Bedeutung haben können. Das Gleiche gilt von den Früchten, wenn eine diagnostische Unterscheidung mit Übergehung der (nicht bekannten) Blattform und anderer Eigenschaften des Baumes in herkömmlicher Weise fixirt wird.

[1] Bd. LIV, 1888; Bd. LV, 1889.

Nimmt man an diesem Usus keinen Anstoss, so erleidet die Reconstruction der wirklichen fossilen Art, beziehungsweise des entsprechenden Formcomplexes, vorausgesetzt, dass Formelemente genug gegeben sind, keinen Abbruch. Und in der That, die gegenwärtige europäische Waldbuche (*F. silvatica* L.) ist wohl kaum ein einheitlicher Typus zu nennen, und war es noch weniger in den vergangenen Perioden vom Cenoman (von dem sie, wie es scheint, ihren Ausgang nimmt) bis zur Gegenwart.

In der Pliocän-Buche der Cineriten von Cantal erblicken wir eine Übergangsstufe, die in fortschrittlicher Richtung zur *F. silvatica* führt. Aber in ähnlicher Weise gestaltete sich in Italien die Buche, welche anfangs grossentheils noch durch das Formelement der *F. ferruginea* vertreten war, im Laufe des Miocän, Pliocän und Quartär zur *F. silvatica*; die gleiche Tendenz beobachtet man bei *F. Feroniae*, und selbst bei den Buchen des äussersten Nordens (Grönlands) während der Tertiärperiode. Man kann also sagen: wo immer die Bäume auf dem alten Continente gestanden sein mögen, und welche Blattformen immer denselben ursprünglich eigen gewesen sein mochten, allen wohnte ein gleichsinniger Bildungstrieb inne, alle vertauschten im Laufe der unzähligen auf einander folgenden Generationen die früheren Formelemente mit anderen, und zwar solchen, die der jetzigen Waldbuche näher stehen. Auch diese wurden später durch andere, und zwar denen der lebenden Buche noch ähnlichere verdrängt, bis schliesslich das Laub, und in entsprechender Weise auch die Frucht, den Charakter der jetzigen *F. silvatica* annahm.

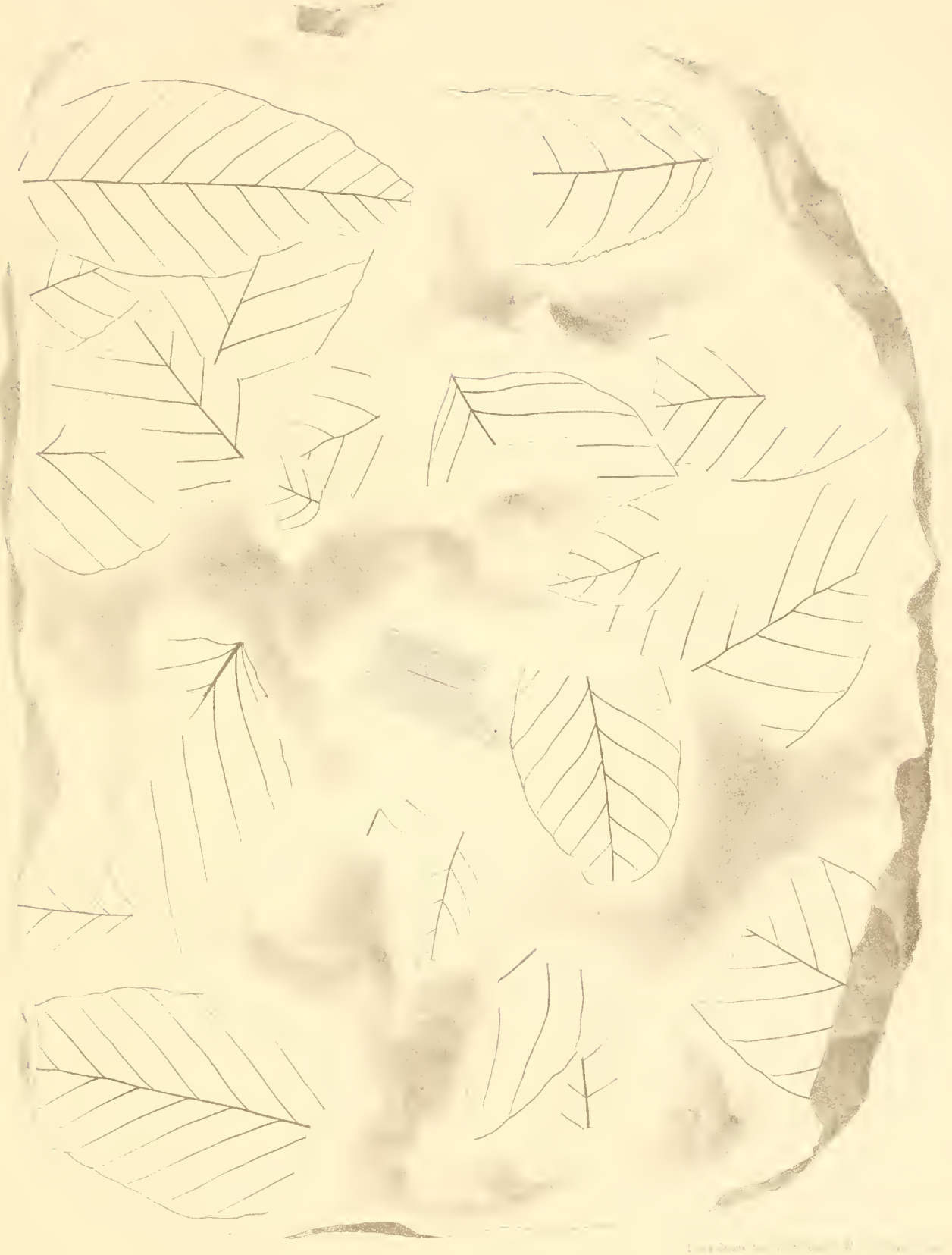
In Nordamerika blieb der bezeichnete progressive Gestaltungstrieb bei der Ausbildung der *F. ferruginea* stehen, während er in China, wie es scheint, die Stufe der *F. pliocenica* Sap. erreicht hat. In Japan ist grösstentheils das Formelement der *F. Sieboldii* Endl. (6—10 Secundärnerven jederseits, die in den Randbuchten der breitgekerbten Blätter auslaufen), das bei der europäischen Buche nur accessorisch auftritt, zur Geltung gekommen.

Ohne Zweifel war auch bei der Pliocän-Buche das Laub ein und desselben Baumes mehrgestaltig. An mehreren Abdrücken ist der Unterschied zwischen dem Blatte am Ende des Sprosses und am Grunde desselben deutlich zu sehen; ausserdem kommen unter Blättern mit 11—14 Secundärnerven jederseits auch solche mit nur 9—10, wie bei *F. silvatica* vor, nur bleibt unerwiesen, ob der betreffende Baum oder Stamm solche allein getragen hat, oder dieselben vermischt mit der eigentlichen Form der *F. pliocenica*.

Die Annahme einer Einwanderung der bereits constituirten Waldbuche als *F. silvatica* ist sowohl für Frankreich, wie auch für Steiermark, Italien und andere Gegenden Europa's entbehrlich. Es konnte die Ausgestaltung derselben sich, wenn auch nicht überall gleichzeitig, an den verschiedensten Orten des alten Continentes in gleichem Sinne ohne Betheiligung zugewanderter Formelemente vollziehen, als Folge eines Bildungstriebes, für den wir in den äusseren Lebensbedingungen der Pflanze wohl fördernde beziehungsweise hemmende Umstände, nicht aber den eigentlichen Grund finden.

ERKLÄRUNG DER TAFEL.

Fagus pliocenica Sap. aus den Cineriten des Cantal. Das unten abgebildete Blatt mit der ausgerandeten Basis und der bogenläufigen Nervation gehört zu *Carya bilinica* Ung. sp.



MAGNETISCHE AUFNAHME

VON

BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA

AUSGEFÜHRT IM JAHRE 1893 IM AUFTRAGE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN

VON

WILHELM KESSLITZ,
K. U. K LINIENSCHIFFSLIEUTENANT

UND

SIGMUND SCHLUET v. SCHLUETENBERG,
K. U. K. LINIENSCHIFFSFÄHNRICH.

(Mit 1 Karte.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 30. NOVEMBER 1893.

Über Anregung von Seite des k. u. k. hydrographischen Amtes in Pola hatte die kaiserliche Akademie der Wissenschaften eine erdmagnetische Vermessung des Occupationsgebietes für den Sommer 1893 beschlossen.

Diese wissenschaftliche Arbeit hatte den Zweck, die im Gange befindliche erdmagnetische Neuaufnahme Cisleithaniens zu ergänzen und einen Anschluss an die von der k. u. k. Kriegs-Marine in den Jahren 1889 und 1890 an den Küsten der Adria bewirkte erdmagnetische Vermessung zu bilden.

Mit der Ausführung dieser Arbeit wurde auf Vorschlag der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften der Vorstand der Sternwarte des k. u. k. hydrographischen Amtes, Fregattencapitain Franz Laschober und Linienschiffslieutenant Wilhelm Kesslitz betraut. In Folge des im März l. J. erfolgten Ablebens des genannten Herrn Fregattencapitains gieng jedoch die Leitung der Expedition auf Linienschiffslieutenant Wilhelm Kesslitz über und wurde diesem der Linienschiffsfähnrich Sigmund Schluet von Schluetenberg zugetheilt.

Die Wahl der Beobachtungsorte fand im Einvernehmen mit der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus mit Rücksicht auf die zu Gebote stehenden Communicationsmittel statt, wobei eine möglichst gleichmässige Vertheilung der einzelnen Stationen über das Occupationsgebiet angestrebt wurde.

Die erdmagnetische Aufnahme Bosniens und der Herzegowina erstreckte sich auf folgende 28 Orte: Zenica, Doboj, Dolnja-Tuzla, Zwornik, Vlašenica, Bjelina, Brčka, Bosnisch Šamac, Bosnisch Brod, Bosnisch Gradiska, Banjaluka, Bosnisch Novi, Bihač, Petrovac, Ključ, Jajce, Livno, Glamoč, Travnik, Sarajevo, Rogatica, Višegrad, Foča, Kalinovik, Jablanica, Mostar, Avtovac und Trebinje.

Für jede dieser Stationen war die gleiche Anzahl von Beobachtungen in Aussicht genommen, nämlich 2 Zeitbestimmungen, 4 Azimuthbeobachtungen zur Bestimmung des astronomischen Meridians, 4 Declinations-, 8 Horizontalintensitäts- und 4 Inclinationsbeobachtungen.

Von diesem Ausmaass an absoluten Bestimmungen musste nur in drei Orten, d. s. Bjelina, Vlašenica und Rogatica abgegangen werden, indem in Folge ungünstigen Wetters nur ein Theil der programmmässigen Beobachtungen ausgeführt werden konnte.

Die Witterungsverhältnisse waren zu Beginn der Reise, insbesonders während des Aufenthaltes an der Save, recht ungünstige. Plötzliche Regengüsse und Gewitter veranlassten wiederholt ein sofortiges Abbrechen der Arbeiten im Freien und verzögerten z. B. in Bjelina die Weiterreise um 5 Tage. Vom 20. Juni an besserte sich zwar das Wetter, es blieb aber noch unbeständig bis 10. Juli, worauf dann heitere und warme Witterung bis zur Beendigung der Mission anhielt.

Vor Beginn der Reise wurde am hydrographischen Amte in Pola eine vollständige Neubestimmung der Constanten des magnetischen Reisetheodolithen und eine Serie von Vergleichsbeobachtungen mit den Normalinstrumenten des hydrographischen Amtes ausgeführt. Nach dem Eintreffen in Pola fand eine zweite Serie solcher Vergleichsbeobachtungen statt. Im Monat September l. J. wurden ferner die Instrumente des hydrographischen Amtes mit jenen der Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus sowohl in Pola als auch in Wien verglichen.

Sämmtliche absolute Beobachtungen in den einzelnen Stationen des Occupationsgebietes sind mit Benützung der stündlichen Angaben des Magnetographen in Pola auf Tages- und Monatsmittel und schliesslich mittelst der säculären Änderungen der magnetischen Elemente für die Station Pola auf die Epoche 1890·0 reducirt worden.

Zur Bestreitung der Reiseauslagen hatte die kaiserliche Akademie der Wissenschaften die nöthigen Geldmittel bewilligt, während das Beobachtungspersonal und die Instrumente von der k. u. k. Kriegs-Marine beigestellt wurden.

Von Seite der Landesregierung, sowie von sämmtlichen militärischen und politischen Behörden Bosniens und der Herzegovina wurde dieses wissenschaftliche Unternehmen in jeder Hinsicht auf das Beste und Anerkennenswertheste unterstützt und gefördert.

Zum Schlusse ist noch der sehr werthvollen fachlichen Unterstützung zu gedenken, welche der Expedition durch die Herren Hofrath Dr. Julius Hann, k. k. Universitätsprofessor Dr. Eduard Suess, Director des hydrographischen Amtes Robert Müller und Adjunct der k. k. Central-Anstalt Josef Liznar zu Theil geworden ist.

Pola, im October 1893.

Wilhelm Kesslitz,
k. u. k. Linienschiffslieutenant.

Instrumente.

Die Expedition war mit folgenden Instrumenten ausgerüstet:
Astronomischer Theodolith »Starke und Kammerer Nr. 172«.[1]
Magnetischer Theodolith »Jones.«[1]
Inclinatorium »Barrow« Nr. 50.
Taschenchronometer »Arway« Nr. 19.
Taschenchronometer »Klumak« Nr. 4485.

Der astronomische Theodolith, welcher zu den Zeit- und Azimuthbestimmungen diente, gestattet am Horizontal- und am Höhenkreis eine Nonienablesung auf 10″. Das Fernrohr ist ein Knierohr mit 36 *mm* Objectivöffnung. — Ein sehr einfacher und handlicher Apparat bewirkt das Herausheben und Umdrehen des Fernrohres zur Eliminirung des Collimationsfehlers. Am Ocularstutzen des Fernrohres ist eine Fadenplatte mit 3 Höhen- und 5 Azimuthalfäden angebracht.

Der magnetische Theodolith stammt aus England und wurde vom Mechaniker Fritsch in Wien umgearbeitet. Selbst für sehr scharfe Beobachtungen und zur Bestimmung der Constanten der Schwingungsmagnete eingerichtet ist dieses Instrument in Folge seines verhältnissmässig geringen Gewichtes und der einfachen Manipulationen beim Aufstellen und Beobachten als Reiseinstrument sehr gut geeignet. Der Horizontalkreis ermöglicht eine Nonienablesung auf 30′ (Schätzung auf 15′). Die massive Alhidadenplatte steht in directer Verbindung mit dem Magnetgehäuse, welches aus hartem Holz erzeugt ist und die gläsernen Suspensionsrohre trägt. — Es traten zwei Suspensionsrohre in Verwendung, nämlich eines von 60 *cm* Länge mit einem Coconfaden für die Declinations- und Ablenkungsbeobachtungen und eines von 50 *cm* Länge mit einem Bündel von vier Fäden für die Bestimmung der Schwingungsdauer.

Das Fernrohr besitzt eine Objectivöffnung von 15·5 *mm*. Auf der Oberseite des Ocularstutzens ist ein Prisma zur Beleuchtung der Magnetspiegel eingesetzt, während ein Ocularfaden das Gesichtsfeld halbirt. Die Ablenkungsschiene ist in Centimeter getheilt und wird durch zwei Schraubenstifte auf der Alhidadenplatte befestigt. Der auf der Schiene verschiebbare Träger des Schwingungsmagnetes ist mit einem Holzkästchen umschlossen. Die Declinations-, Torsions- und Ablenkungsnadeln sind Spiegelmagnete, während die röhrenförmigen Schwingungsmagnete mit Collimatoren (Glasplatte mit eingeritzter Scala und Linse) ausgerüstet sind.

Das Inclinatorium Barrow Nr. 50 wurde zu Anfang 1892 einer eingehenden Rectificirung und Prüfung in England unterzogen. — Die Einrichtung des Inclinatoriums zeigt keine wesentliche Abweichung von den Instrumenten anderer Observatorien. Zur Bestimmung der Inclination dienten die Nadeln I und II.

Constantenbestimmung.

Vor Antritt der Reise wurde am k. u. k. hydrographischen Amte in Pola eine vollständige Neubestimmung der Constanten der Schwingungsmagnete durchgeführt, da eine Änderung der 1889 und 1890 abgeleiteten Werthe wahrscheinlich erschien, was sich auch durch die Ergebnisse dieser Bestimmungen bestätigte.

A Temperaturscoëfficient.

Für jeden Magnet wurden vier Serien von Bestimmungen gemacht, und zwar zwei Serien bei hohen und zwei Serien bei tiefen Temperaturen.

[1] Es sind dies dieselben Instrumente, mit welchen 1889 und 1890 Messungen an der Küste der Adria ausgeführt wurden.

Zur Berechnung dieses Coëfficienten diente die Gleichung:

$$\mu = \frac{\sin(w_1 - w_2)}{(t_2 - t_1)\operatorname{tang}\frac{w_1 + w_2}{2}}\,,$$ [1]

t_2 und t_1 bedeuten in diesem Ausdrucke die Temperaturen, w_1 und w_2 die denselben zukommenden Ablenkungswinkel.

Es wurde gefunden:

Für Magnet I

Temperaturscoëfficient bei 34°39 C: 0·0016329 K [2] . . . bei 34°33 C: 0·0016437 S [2]
17·36 C: 0·0013112 K . . . 17·14 C: 0·0013447 S

Für Magnet II

Temperaturscoëfficient bei 34°81 C: 0·0010779 K . . . bei 34°48 C: 0·0010788 S
17·24 C: 0·0008824 K . . . 17·25 C: 0·0008875 S

Daraus berechnet sich der Temperaturscoëfficient (d. i. die Änderung des magnetischen Momentes für 1° Temperaturschwankung) bei 0° C

für Magnet I mit 0·0010149,

für Magnet II mit 0·0006932 und die Variation des Temperaturscoëfficienten für 1° Temperaturänderung,

für Magnet I $\lambda = 0{\cdot}00001815$,

für Magnet II $\lambda = 0{\cdot}00001112$.

B Inductionscoëfficient.

Zur Ableitung dieses Coëfficienten musste man zwar wieder die Lamont'sche Methode benützen, es wurde jedoch bei der Beobachtung ein etwas verschiedener Weg eingeschlagen als bei den Bestimmungen in den Jahren 1889 und 1890. Die Arme des verticalen Trägers erhielten eine Construction, welche einerseits eine Verdrehung des Magnetes um genau 180° ermöglichte, anderseits der Bedingung Genüge leistete, dass beim Polwechsel das Nordende des Magnetes genau in dieselbe Entfernung von der Ablenkungsnadel gebracht werden konnte, wie das Südende. Die Verbindungslinien der Magnetmitte und jene der Ablenkungsnadel bildete mit dem Horizont einen Winkel von 45°. Zur Erzielung grosser Ablenkungswinkel wurde die Distanz beider Magnete möglichst klein gewählt.

Der Beobachtungsvorgang war folgender:

Der Magnet wurde mit dem Nordende der Röhre nach unten in sein Lager auf den Träger gebracht, der untere Arm festgestellt, der Magnet derartig gedreht, dass eine Marke nach Süd wies und hierauf auch der obere Arm geklemmt. Nach der Einstellung und Ablesung erfolgte eine Drehung des Magnetes um seine verticale Axe um 180°, die mittelst der Marke genau controlirt werden konnte. Beide Ablesungen gemittelt ergeben in Verbindung mit der Kreislesung der nicht abgelenkten Nadel den Ablenkungswinkel φ_1 für die Lage des Magnetes »Nordpol unten«. Dieselbe Operation wurde sodann mit dem »Südpol unten« ausgeführt und der Ablenkungswinkel φ_2 gefunden. Durch diese Beobachtungsmethode wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die magnetische Axe nicht mit der geometrischen Axe übereinstimmt.

Mit Benützung der Gleichung:

$$k = \frac{\operatorname{tang}\frac{\Delta\varphi}{2}}{H.\,J.\operatorname{tang}\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}}\,,$$

[1] Diese, sowie die folgenden Gleichungen sind Liznar's »Anleitung zur Messung und Berechnung der Elemente des Erdmagnetismus« entnommen.

[2] K und S bedeuten in der Folge die Beobachter, nämlich K = Kesslitz und S = Schluet v. Schluetenberg.

worin k den Inductionscoëfficienten, H die Horizontalintensität in absoluten Einheiten und J die Inclination bedeuten, ergaben sich für k folgende Werthe:

Magnet I		Magnet II	
0·02290	K	0·02052	K
0·02207	K	0·01904	K
0·02242	K	0·02114	K
0·02409	K	0·02171	K
0·02441	S	0·02038	S
0·02323	S	0·02053	S
0·02364	S	0·02010	S
0·02401	S	0·02083	S
Mittel: 0·02342		0·02053	

und daraus:

k_1 (für den Vermehrungsfall) $= 0{\cdot}02008 \ldots 0{\cdot}01759$

k_2 (für den Verminderungsfall) $= 0{\cdot}02676 \ldots 0{\cdot}02346$

Diese Werthe der Inductionscoëfficienten zeigen eine unverhältnissmässig bessere Übereinstimmung als die 1889 und 1890 gefundenen Grössen.

C Trägheitsmoment.

Zur Belastung der Magnete diente ein Ring, dessen Dimensionen und Gewicht von der Normalaichungscommission in Wien im Jahre 1884 bestimmt worden sind. Der innere Durchmesser des Ringes beträgt für die Temperatur 0° C: 2·0140 *cm*, der äussere Durchmesser: 5·0012 *cm*, das Gewicht im luftleeren Raum: 164·332 Gramm. Aus diesen Angaben berechnet sich der Logarithmus des Trägheitsmomentes des Ringes bei 0° C mit 2·776049.

Es wurden wieder acht Bestimmungen für jeden Magnet ausgeführt, wobei die Schwingungsdauer im belasteten und im unbelasteten Zustande aus dem Intervalle von 100 Schwingungen abgeleitet wurde.

Bei jeder Beobachtung fand eine Neubestimmung der Torsionscorrection statt. Die Temperatur im Schwingungskästchen wurde vor und nach je 50 Schwingungen notirt.

Für die Berechnung des Trägheitsmomentes dienten die Gleichungen:

$$\log K_0 = \log R_0 + 0{\cdot}0000049\, t_1 - \log(z-1),$$

$$\log z = 2\log T_1 - 2\log T + \mathrm{Mod}(\gamma_1 - \gamma) - \mathrm{Mod}(\mu + 2\beta)(t_1 - t) + \mathrm{Mod}\,\varepsilon(n_1 - n).$$

K_0 bezeichnet hier das Trägheitsmoment des Magnetes bei 0° C, R_0 das Trägheitsmoment des Ringes bei 0° C., T_1, t_1, γ_1 und n_1 die Schwingungsdauer, Temperatur, Torsionscorrection und Bifilarlesung bei den Schwingungen im belasteten, T, t, γ und n diese Grössen im unbelasteten Zustande, μ den Temperaturscoëfficienten, β den Ausdehnungscoëfficienten des Stahles ($= 0{\cdot}0000124$) und ε den Werth eines Scalentheiles am Bifilar in Theilen der Horizontalintensität.

Die Ergebnisse dieser Beobachtungen waren für:

Magnet I		Magnet II	
$\log K_0 =$ 2·039568	K	$\log K_0 =$ 2·040663	K
2·039024	K	2·040910	K
2·039735	K	2·040707	K
2·039775	K	2·040599	K
2·039873	S	2·040641	S
2·039729	S	2·040890	S
2·039944	S	2·040852	S
2·039824	S	2·040903	S
Mittel: 2 039759		2·040786	

D Ablenkungsconstante.

Zur Ermittlung dieser Constante wurden Ablenkungsbeobachtungen in zwei verschiedenen Distanzen, welche sich wie 1 zu 1·32 verhielten, vorgenommen. Der kleineren Distanz entsprach der Schienenstrich »23« mit einem Abstand von 22·997 *cm*, der grösseren der Schienenstrich »30« mit einem Abstand von 29·996 *cm* vom Nullpunkte der Schiene. Diese Distanzen sind gleichfalls durch die Normalaichungscommission gemessen worden und sind auf ±0·05 *mm* verbürgt.

Zur Berechnung der Ablenkungsconstante benützte man die Gleichungen:

$$P = -\frac{E_{1_0}^2(1+2et_1)}{1+\frac{c}{\log U_1 - \log U_2}},$$

$$\log U_1 = 3\log E_{1_0} + \log\sin\varphi_1 + \mathrm{Mod}(3e+\mu)t_1 + \mathrm{Mod}\,k_2 H\sin\varphi_1,$$

$$\log U_2 = 3\log E_{2_0} + \log\sin\varphi_2 + \mathrm{Mod}(3e+\mu)t_2 + \mathrm{Mod}\,k_2 H\sin\varphi_2 + \mathrm{Mod}\,\varepsilon(n_2-n_1),$$

$$c = \mathrm{Mod}\left[1-\frac{\log E_{1_0}^2}{\log E_{2_0}^2}\right];$$

E_{1_0} und E_{2_0} sind in diesen Ausdrücken die Distanzen der Schienenstriche vom Nullpunkte bei 0° C., φ_1 und φ_2 die Ablenkungswinkel, μ der Temperaturscoëfficient, k_2 der Inductionscoëfficient im Verminderungsfalle, t_1 und t_2 die abgelesenen Temperaturen, e der Ausdehnungscoëfficient des Messings (= 0·0000180), ε der Werth eines Scalentheiles am Bifilar in Theilen der Horizontalintensität, P die Ablenkungsconstante An den Ablenkungswinkeln sind die Correctionen wegen Ungleichheit der Winkel und wegen der Declinationsänderung angebracht worden.

Für jeden Magnet wurden vor Beginn und nach Beendigung der Reise je acht Bestimmungen ausgeführt.

Es ergab sich P:

Mai 1893	Magnet I		Magnet II	
	−14·907	K	−14·910	K
	−15·525	K	−15·990	K
	−16·960	K	−14·493	K
	−15·153	K	−16·053	K
	−15·904	S	−15·914	S
	−16·149	S	−16·053	S
	−16·540	S	−14·259	S
	−14·907	S	−14·329	S
Mittel:	−15·756		−15·250	
August 1893				
	−15·444	K	−14·033	S
	−16·800	K	−15·248	S
	−15·274	K	−15·471	S
	−15·222	K	−14·973	S
	−15·975	S	−14·324	K
	−14·689	S	−14·241	K
	−14·830	S	−15·558	K
	−15·363	S	−15·196	K
Mittel:	−15·457		−14·956	

Ob nun diese Constante thatsächlich während der Reise eine Änderung erfahren, oder ob die Differenzen der im Mai und August hergeleiteten Werthe auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sind, lässt sich hier nicht entscheiden. Berücksichtigt man, dass ein Fehler von 10″ im Ablenkungswinkel φ_2 in der

Constante P eine Variation von 0·500 hervorruft und der Theodolith überhaupt nur eine Ablesung auf 30″ ermöglicht, so sind die aus obiger Zusammenstellung der Werthe von P ersichtlichen Differenzen leicht erklärlich.

Für die Berechnung der Horizontalintensität in den einzelnen Beobachtungsstationen wurde das Mittel aller sowohl im Mai als im August gefundenen Werthe von P, nämlich für Magnet I:—15·607 und für Magnet II:—15·103 benützt.

Gleichung zur Berechnung der Horizontalintensität.

Zur Berechnung der Horizontalintensität diente die Gleichung:

$$\log H = C - \log T - {}^1/_2 \log \sin \varphi - 0{\cdot}0000062\, t_\varphi - a\,(t_\varphi - t_t).$$

C bedeutet hier eine Constante, T die vom Einfluss des Uhrganges und der Torsionscorrection befreite Schwingungsdauer, φ den corrigirten Ablenkungswinkel, t_φ die Temperatur bei der Ablenkungs-, t_t die Temperatur bei der Schwingungsbeobachtung und a eine Grösse, die durch die Formel

$$a = \mathrm{Mod}\left(\frac{\mu_0}{2} + \beta + \frac{\lambda}{4}\, t\right)$$

gegeben ist. In letzterem Ausdrucke für a, für welchen eine kleine Tabelle gerechnet wurde, ist μ_0 der Temperaturscoëfficient bei 0°, β der Ausdehnungscoëfficient des Stahles, λ die Änderung des Temperaturscoëfficienten bei 1° Temperaturschwankung und t das Mittel der Temperaturen während der Intensitätsbeobachtung.

Die Constante C ergibt sich aus der Gleichung:

$$C = \log \sqrt{\frac{\pi^2 K_0}{\frac{1}{2} E_0^3 \left(1 + \frac{P}{E_0^2}\right)(1 + k_1 H)(1 + k_2 H \sin \varphi)}}.$$

Setzt man nun die für K_0, P, k_1 und k_2 gefundenen Werthe ein, und drückt E_0 in Centimeter und H in absoluten Einheiten aus, so resultirt C

für Magnet I mit 9·63035—10 und
für Magnet II mit 9·63072—10.

Die Grösse C ist beim Wechsel der geographischen Position nicht constant, weil das in obiger Gleichung vorkommende Product kH mit der Horizontalintensität des Beobachtungsortes variirt und ist diese Variation um so grösser, je grösser der Inductionscoëfficient ist. Bei der Berechnung der Horizontalintensität in den einzelnen Stationen wurde auf diese Änderung von C Rücksicht genommen. Dieselbe erreichte ihren Maximalwerth in Trebinje mit 5 Einheiten der letzten Decimalstelle.

Bei Benützung obiger Gleichungen ergibt sich die Horizontalintensität in absoluten Einheiten (Centimeter-Gramm-Secunden).

Vergleichsbeobachtungen.

Die bei einer magnetischen Aufnahme gefundenen Werthe der einzelnen Elemente des Erdmagnetismus sind nur insolange untereinander vergleichbar, als sämmtliche Beobachtungen mit denselben Instrumenten respective mit denselben Werthen der Constanten ausgeführt werden. Um nun die Resultate der erdmagnetischen Aufnahme des Occupationsgebietes an jene der Vermessungsarbeiten in Cisleithanien und

an den Küsten der Adria anschliessen zu können, wurden Vergleichsbeobachtungen am hydrographischen Amte in Pola und an der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien vorgenommen.

In Pola erstreckten sich diese Beobachtungen auf einen Vergleich des Reisetheodolithen »Jones« mit dem Normalinstrument des hydrographischen Amtes Theodolith »Schneider« und auf gleichzeitige Beobachtungen mit den Inclinatorien »Barrow Nr. 50« und »Dover Nr. 63«. Mit diesen Instrumenten des hydrographischen Amtes waren 1889 und 1890 die Reiseinstrumente verglichen worden, welche bei der erdmagnetischen Aufnahme der adriatischen Küste in Verwendung traten; es ist somit eine Reduction der im Occupationsgebiete und an der Adria beobachteten erdmagnetischen Elemente auf dieselbe Basis ermöglicht.

Theodolith »Schneider« wurde fernerhin sowohl in Pola als auch in Wien mit dem Reisetheodolithen der k. k. Central-Anstalt »Lamont II« verglichen und überdies gleichzeitige Beobachtungen mit dem Inclinatorium »Barrow Nr. 50« und dem Reise-Inclinatorium »Schneider« der k. k. Central-Anstalt in Wien und Pola angestellt, wodurch ein Anschluss an die erdmagnetische Neuaufnahme Cisleithaniens geschaffen ist.

Die Resultate dieser Vergleichsbeobachtungen sind nun folgende:

I. Serie.

Pola, magnetisches Observatorium des k. u. k. hydrographischen Amtes, Mai 1893 (vor Abgang der Expedition).

a) Declination.

Theodolith »Schneider« und Theodolith »Jones« ergeben in der Declination keinen in Rechnung zu ziehenden Unterschied.

b) Horizontal-Intensität.

Theodolith »Schneider«				Theodolith »Jones«			
Datum	Horiz.-Intensität Mittel aus M. I u. II	Horiz.-Intensität, red. auf Sc. 75 und $t=15°C.$	Beobachter	Datum	Horiz.-Intensität Mittel aus M. I u. II	Horiz.-Intensität, red. auf Sc. 75 und $t=15°C.$	Beobachter
11. Mai	0·21983	0·21836	K	9. Mai	0·21970	0·21816	K
»	0·22013	0·21841	S	»	0·21960	0·21817	S
»	0·21983	0·21837	K	10. Mai	0·21960	0·21817	S
»	0·21982	0·21834	S	»	0·21973	0·21818	K
14. Mai	0·21971	0·21839	M[1]	»	0·21975	0·21820	K
—	—	—	—	»	0·21969	0·21815	S
	Mittel	0·21837			Mittel	0·21817	

Schneider—Jones $= +0·00020$ C. Gr. S.

c) Inclination.

Inclinatorium »Dover Nr. 63«.

Mittel aus 4 Beobachtungen mit Nadel III u. IV am 12. u. 13. Mai 1893: $J=60°40'0$. Beob. M.

Inclinatorium »Barrow Nr. 50«.

Mittel aus 4 Beobachtungen mit Nadel I u. II am 12. u. 13. Mai 1893: $J=60°38'2$. Beob. K. u. S.

$\text{Dover}_{63}—\text{Barrow}_{50} = +1'8.$

[1] Der damals der Sternwarte des hydrographischen Amtes zugetheilte Linienschiffslieutenant Carl Mysz.

II. Serie.

Pola, magnetisches Observatorium des k. u. k. hydrographischen Amtes, August 1893 (nach Rückkehr von der Expedition).

a) Declination.

Theodolith »Schneider« und Theodolith »Jones« ergeben in der Declination keinen in Rechnung zu ziehenden Unterschied.

b) Horizontal-Intensität.

Theodolith »Schneider«				Theodolith »Jones«			
Datum	Horiz.-Intensität Mittel aus M. I u. II	Horiz.-Intensität, red. auf Sc. 75 und $t=15°$C.	Beobachter	Datum	Horiz.-Intensität Mittel aus M. I u. II	Horiz.-Intensität, red. auf Sc. 75 und $t=15°$C.	Beobachter
15. August	0·21966	0·21857	S	18. August	0·21975	0·21827	S
16. »	0·21976	0·21851	K	18. »	0·21953	0·21826	K
16. »	0·21986	0·21857	S	19. »	0·21892	0·21828	S
16. »	0·22002	0·21852	M	19. »	0·21907	0·21825	K
17. »	0·21981	0·21859	K	21. »	0·21945	0·21825	S
17. »	0·22008	0·21856	M	21. »	0·21948	0·21829	K
	Mittel	0·21855			Mittel	0·21827	

Schneider—Jones $= +0·00028$ C. Gr. S.

c) Inclination.

Inclinatorium »Dover Nr. 63«.

Mittel aus 4 Beobachtungen mit Nadel III u. IV am 23. u. 24. August 1893: $J=60°40'6$. Beob. M.

Inclinatorium »Barrow Nr. 50«.

Mittel aus 4 Beobachtungen mit Nadel I u. II am 23. u. 24. August 1893: $J=60°38'9$. Beob. K. u. S.

$$\text{Dover}_{63}—\text{Barrow}_{50} = +1'7.$$

Diese Resultate vor Beginn und nach Beendigung der Reise gemittelt ergeben:

für die Horizontal-Intensität: Schneider—Jones $= +0·00024$ C. Gr. S.
für die Inclination: $\text{Dover}_{63}—\text{Barrow}_{50} = +1'7$.

III. Serie.

Pola, magnetisches Observatorium des k. u. k. hydrographischen Amtes, September 1893.

a) Declination.

Theodolith »Schneider«.

Mittel aus 2 Beobachtungen am 6. Sept. 1893. Declination, red. auf Scalenlesung 90: 10°23'7 West. Beob. K.

Theodolith »Lamont II« (Centralanstalt).

Mittel aus 5 Beobachtungen am 4. Sept. 1893. Declination, red. auf Scalenlesung 90: 10°26'3 West Beob. J. Liznar.

Schneider—Lamont II $= -2'6$.

b) Horizontal-Intensität.

Theodolith »Schneider«.

Mittel aus 4 Beobachtungen mit Magnet I u. II am 3. und 4. Sept. Horiz.-Intensität, red. auf Scalenlesung 75 und $t=15°$C. 0·21846. Beob. K. u. S.

Theodolith »Lamont II«.

Mittel aus 6 Beobachtungen mit Magnet I u. II am 2. Sept. Horiz.-Intensität, red. auf Scalenlesung 75 und $t=15°$C. 0·21805. Beob. J. Liznar.

Schneider—Lamont II $= +0·00041$ C. Gr. S.

c) **Inclination.**

Inclinatorium »Barrow Nr. 50«.

Mittel aus 10 Beobachtungen, Nadel I (5) u. II (5) am 5. u. 6. Sept.: J = 60°38'3. Beob. K.

Inclinatorium »Schneider« (Centralanstalt).

Mittel aus 11 Beobachtungen, Nadel I (5), II (6) am 5. u. 6. Sept.: J = 60°41'1. Beob. J. Liznar.

$Barrow_{50}$—Schneider = —2'8.

IV. Serie.

Wien, magnetisches Observatorium der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. September 1893.

a) **Declination.**

Eine Wiederholung der Vergleichsbeobachtungen fand nicht statt.

b) **Horizontal-Intensität.**

Theodolith »Schneider«.

Mittel aus 6 Beobachtungen mit Magnet I u. II am 15., 16. u. 17. Sept. Horiz.-Intensität, red. auf Scalenlesung: 160 u. $t = 15°$ C. 0·20668. Beob. K.

Theodolith »Lamont II«.

Mittel aus 10 Beobachtungen mit Magnet I u. II am 20. Sept. u. 7. Oct. Horiz.-Intensität, red. auf Scalenlesung 160 u. $t = 15°$ C. 0·20628. Beob. J. Liznar.

Schneider—Lamont II = +0·00040 C. Gr. S.

c) **Inclination.**

Inclinatorium »Barrow Nr. 50«.

Mittel aus 10 Beobachtungen, Nadel I (5), II (5) am 18. u. 19. Sept.: J = 63°13'5. Beob. K.

Inclinatorium »Schneider«.

Mittel aus 10 Beobachtungen, Nadel I (5), II (5) am 18. u. 19. Sept.: J = 63°16'5. Beob. J. Liznar.

$Barrow_{50}$—Schneider = —3'0.

Die Resultate der Serie III und IV gemittelt ergeben:

für die Declination:	Schneider—Lamont II	= —2'6
für die Horizontal-Intensität:	Schneider—Lamont II	= +0·00041 C. Gr. S.
für die Inclination:	$Barrow_{50}$—Schneider	= —2'9.

Berücksichtigt man nun, dass die Vergleichsbeobachtungen in den Jahren 1889 und 1890 [1] ergeben hatten, dass die Angaben der Reiseinstrumente, mit welchen die erdmagnetische Vermessung an den Küsten der Adria bewirkt wurde, bezüglich der Declination und Inclination mit jenen des Theodolithen »Schneider« und des Inclinatoriums »Dover Nr. 63« als gleichwerthig angenommen werden dürfen, hingegen in der Horizontal-Intensität eine Differenz Schneider—Jones = +0·00010 C. Gr. S. resultirte, so ist das Resumé dieser Vergleichsbeobachtungen Folgendes:

1. Zum Anschluss an die Beobachtungen an den Küsten der Adria sind die im Occupationsgebiete gefundenen Werthe der Horizontal-Intensität um 0·00014 C. Gr. S., die Werthe der Inclination um 1'7 zu vergrössern.
2. Zum Anschluss an die Aufnahme in Cisleithanien sind folgende Reductionen anzubringen:

[1] Magnetische Beobachtungen an den Küsten der Adria in den Jahren 1889 und 1890.

a) die Declinationswerthe im Occupationsgebiete sind um 2'6 zu vergrössern,
b) die Werthe der Horizontal-Intensität im Occupationsgebiete sind um 0·00017 C. Gr. S. zu vermindern,
c) die Inclinationswerthe im Occupationsgebiete sind um 2'9 zu vermehren.

In der angeschlossenen Karte wurden zur Construction der Linien gleicher Declination, Horizontal-Intensität und Inclination sämmtliche Werthe der erdmagnetischen Elemente auf den Theodolith »Schneider« und Inclinatorium »Dover Nr. 63« reducirt.

Vorgang bei den Beobachtungen.

1. Astronomische Beobachtungen.

Die Zeitbestimmungen, sowie die Azimuthmessungen der für die Declinationsbeobachtungen erforderlichen Miren wurden mit dem Theodolith »Starke und Kammerer Nr. 172« ausgeführt. Zur Bestimmung der mittleren Ortszeit beobachtete man Zenithdistanzen der Sonne und für die Azimuthmessungen Sonnenpassagen, wobei die Zeitbestimmungen stets zwischen den Azimuthbeobachtungen, d. i. vor und unmittelbar nach dem Umlegen des Kreises gemacht wurden, um zur Berechnung der letzteren einen möglichst genauen Stand der Beobachtungsuhr zu erhalten. Zur Controle traten stets zwei Miren in Verwendung. Die geographischen Positionen der Aufstellungspunkte sind den Generalstabskarten, Massstab 1:75.000 entnommen.

2. Magnetische Beobachtungen.

a) Declination.

Nach Beendigung der astronomischen Beobachtungen wurde der magnetische Theodolith auf das in seiner Lage unverändert gebliebene Stativ aufgestellt und die Miren anvisirt. Die Kreislesung des magnetischen Meridians ergab sich bei jeder Bestimmung aus 4 bis 6 Einstellungen der Declinationsnadel in beiden Spiegellagen. Hierauf folgten zwei Einstellungen der Torsionsnadel und schliesslich ein abermaliges Anvisiren der Miren. Jede Declinationsbestimmung bildete somit eine für sich abgeschlossene Beobachtung. Die Torsionsconstante ermittelte man in jedem Orte, dieselbe variirte zwischen 0·0850 und 0·1254.

b) Horizontal-Intensität.

Es fanden stets aufeinanderfolgend zwei Messungen, nämlich mit Magnet I und Magnet II statt, deren Resultate zu einem Mittel vereinigt wurden. Für die Ablenkungsbeobachtungen benützte man den Schienenstrich »23« zur Einstellung, für welchen die im Vorhergehenden angeführten Werthe von C ermittelt worden sind. An dem aus vier Einstellungen gemessenen Ablenkungswinkel wurde die Correction wegen Ungleichheit der Winkel angebracht, während die Torsionscorrection bei der Kleinheit der Winkel stets vernachlässigt werden konnte.

Zur Messung der Schwingungsdauer trat ein zweites kürzeres Suspensionsrohr in Verwendung. Die Torsionscorrection der Schwingungsdauer variirte während der ganzen Reise nur unbedeutend, der Einfluss des Uhrganges konnte stets vernachlässigt werden. Die Schwingungsdauer ergab sich aus dem 11mal gemessenen Zeitintervalle von 100 Schwingungen. Vor und nach je 50 Schwingungen wurde das Thermometer im Schwingungskasten abgelesen.

Sämmtliche Intensitäts-, sowie auch Declinationsbeobachtungen sind unter einem eisenfreien Zelt ausgeführt worden. So zweckmässig sich dieses Zelt in Bezug auf den Transport und das Aufstellen erwies, so hatte es den grossen Nachtheil, dass sich innerhalb des Zeltes, namentlich in den Morgenstunden, grosse Temperaturschwankungen geltend machten, die auf die Intensitätsbeobachtungen sehr störend

einwirkten. In Sarajevo stieg z. B. die Temperatur am 13. Juli in einer Stunde um 8° C. Dieser Übelstand, welcher auch schon 1889 und 1890 beobachtet wurde, dürfte auch zur Folge gehabt haben, dass in manchen Stationen die beobachteten Intensitätswerthe eine weniger gute Übereinstimmung zeigten, als in Orten, wo günstige Beobachtungsverhältnisse obwalteten.

c) Inclination.

Die Inclinationsmessungen wurden mit dem Inclinatorium Barrow Nr. 50 unter einem eisenfreien Schirm ausgeführt und traten abwechselnd die Nadeln I und II in Verwendung. — Vor jeder Beobachtung ermittelte man die Meridianlage des Instrumentes. Das Ummagnetisiren der Nadeln geschah mittelst zweier starker Magnetstäbe nach der Methode des Doppelstriches.

Säculäre Schwankungen der magnetischen Elemente im Occupationsgebiete können derzeit noch nicht ermittelt werden, nachdem ausser dieser Vermessung nur noch erdmagnetische Beobachtungen des Herrn Eugen Gelcich, Director der nautischen Schule in Lussinpiccolo, in den Orten Zenica, Zepče, Sarajevo und Mostar vorliegen, welche im Jahre 1887 angestellt bei ihrer geringen Anzahl und dem zu kleinen Zeitintervall keinen sicheren Schluss auf die säculären Änderungen der erdmagnetischen Elemente ermöglichen.

Zur Reduction der einzelnen Beobachtungen auf die Epoche 1890·0 wurde das arithmetische Mittel der für 1889 und 1890 gefundenen Mittelwerthe der drei magnetischen Elemente für die Station »Pola« benützt. Bildet man die Differenz dieses obigen Mittels mit den Monatsmitteln von Pola für die Monate Mai, Juni, Juli und August 1893, so ergeben sich daraus die Correctionen, welche an den gefundenen Monatsmitteln der Beobachtungsorte anzubringen sind, um die der Epoche 1890·0 entsprechenden Werthe zu erhalten.

Bei der Inclination wurden keine Tages- und Monatsmittel abgeleitet, sondern die einzelnen Beobachtungen direct gemittelt, ferner diente zur Reduction auf 1890·0 das Mittel der den Monaten Mai, Juni, Juli und August zukommenden Differenzen. —

Nachstehende Tabelle gibt das Ausmaass der angebrachten Correctionen:

Monat	Declination	Horiz.-Intensität C. Gr. S.	Inclination
Mai	+18·9′	−0·00059	+5·3′
Juni	+18·9′	−0·00062	+5·3′
Juli	+19·1′	−0·00046	+5·3′
August	+18·6′	−0·00049	+5·3′

Reduction und Zusammenstellung der im Occupationsgebiete ausgeführten erdmagnetischen Beobachtungen.

(In chronologischer Reihenfolge).

1. Zenica.

$\varphi = 44°11'9$ N; $\lambda = 17°54'2$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Terrasse am Abhange des Zmajevac-Berges, 400 Schritte SW vom k. u. k. Lager am rechten Ufer des Kočeva-Baches. Am linken Ufer des Baches führt die Strasse von Zenica nach Travnik. — Alluvialboden mit dichtem Graswuchs.

Als Miren dienten: I Kreuz des Thurmes der serbischen Kirche von Zenica; II Spitze des Flaggenstockes im k. u. k. Lager. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 145°26'28"O, Mire II S 149°13'47"O Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m45^s3 gegen m. Gr. Z. — Unbeständiges, meist regnerisches Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1032).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
21. Mai	9^h50^m a. m.	316°38'6"	308°21'20"	K	8°16'46"	+3'0	−0'6	8°19'8
»	10 17 »	316 38 6	308 19 36	K	8 18 30	+2·3	−0·6	8 20·2
»	10 48 »	316 38 6	308 17 0	S	8 21 6	+0·8	−0·0	8 21·3
»	11 7 »	316 38 6	308 16 41	S	8 21 25	±0·0	−0·0	8 20·8
						Monatsmittel Mai 1893 . . .		8°20'5
						Reduction auf 1890·0 . .		+18·9
						Declination 1890·0		8°39'4 W

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
20. Mai	11^h 7^{m}a.m.	I	10°26'23"	4·4277	23·95	21·70	K	0·22603	0·22598	+0·00022	+0·00002	0·22022
		II	14 37 46	3·7509	23·90	20·35	K	0·22593				
»	0 37 p.m.	I	10 27 57	4·4318	21·53	22·77	S	0·22613	0·22604	+0·00007	+0·00002	0·22613
		II	14 37 52	3·7646	23·05	24·83	S	0·22595				
»	6 30 p.m.	I	10 30 50	4·4165	18·75	18·28	K	0·22614	0·22605	−0·00002	+0·00002	0·22605
		II	14 42 25	3·7512	18·55	18·33	K	0·22597				
21. Mai	6 39 a.m.	I	10 32 13	4·4135	17·23	17·35	S	0·22613	0·22607	+0·00003	−0·00003	0·22607
		II	14 43 22	3·7475	17·13	16·25	S	0·22601				
									Monatsmittel Mai 1893			0·22612
									Reduction auf 1890·0			−0·00059
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			0·22553

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
20. Mai	11^h 3^{m}a.m.	S	I	59°31'1
»	0 14 p.m.	K	I	59 32·3
»	6 30 p.m.	S	II	59 30·4
21. Mai	6 48 a.m.	K	II	59 32·1
			Mittel	59°31'5
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	59°36'8

2. Doboj.

$\varphi = 44°44'6$ N; $\lambda = 18°\ 5'6$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Sanft geböschter, mit Gras bewachsener Abhang, 200 Schritte NW von den k. u. k. Infanteriebaracken. Der Grund gehört der Gemeinde und ist überall mit einer Holzeinfriedung abgeschlossen. Unter dem Humus befindet sich Eruptivgestein.

Als Miren wurden benützt: I Thurmspitze der Moschee Šije, auf einer Anhöhe am rechten Bosnaufer gelegen; II Giebel eines scharf beleuchteten Häuschens des Ortes Pridel, gleichfalls am rechten Bosnaufer. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 14°11'37" W, Mire II S 6°35'33" O. Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: $-57^m 41^s 8$ gegen m. Gr. Z. — Heiteres, warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0894).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
22. Mai	$6^h 43^m$ a. m.	263° 0'59"	254°46'38"	K	8°20'21"	+4'1	−1'4	8°23'1
»	7 3 »	263 6 59	254 46 44	K	8 20 15	+4·6	−1·4	8 23·5
»	7 25 »	263 7 10	254 48 11	S	8 19 5	+5·0	−1·4	8 22·7
»	7 47 »	263 7 10	254 48 12	S	8 19 4	+5·3	−1·4	8 23·0
							Monatsmittel Mai 1893 . . .	8°23'1
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18·9
							Declination 1890·0	**8°42'0 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
22. Mai	$5^h 15^m$ p.m.	I	10°26'47"	4·4751	29·00	29·05	K	0·22394	0·22380	+0·00001	−0·00008	0·22379
		II	14 41 42	3·7905	28·45	29·10	K	0·22378				
»	6 50 p.m.	I	10 29 12	4·4572	26·38	22·90	S	0·22382	0·22386	+0·00002	−0·00008	0·22380
		II	14 45 12	3·7798	23·68	23·50	S	0·22390				
23. Mai	7 7 a.m.	I	10 36 17	4·4425	19·88	19·53	K	0·22388	0·22383	−0·00003	−0·00007	0·22373
		II	14 50 26	3·7708	19·52	19·13	K	0·22378				
»	8 28 a.m.	I	10 30 0	4·4459	25·80	20·50	S	0·22390	0·22392	−0·00002	−0·00007	0·22383
		II	14 45 24	3·7745	24·20	21·00	S	0·22388				
											Monatsmittel Mai 1893	0·22379
											Reduction auf 1890·0	0·00059
											Horiz.-Intensität 1890·0 . . .	**0·22320**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
22. Mai	$5^h 14^m$ p.m.	S	I	60°17'4
»	6 18 p.m.	K	I	60 16·9
23. Mai	6 55 a.m.	S	II	60 15·6
»	8 14 a.m.	K	II	60 17·6
			Mittel	60°16'9
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**60°22'2**

3. Dolnja-Tuzla.

$\varphi = 44°32'7$ N; $\lambda = 18°40'8$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Hügel im NW der Stadt, der als türkischer Friedhof dient. Hundert Schritte SW liegt die Gradski vodovo (städtische Wasserleitung) und unweit davon das Civilspital. Links vom Beobachtungsplatz führt in einem von einem Bache durchflossenen Thal die Strasse zur Militärschiessstätte und rechts ein Fusspfad über die nördlich der Stadt gelegenen Anhöhen.

Als Miren dienten: I Thurmspitze einer im Westen, II Thurmspitze einer im Süden auf einer Anhöhe gelegenen Moschee. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m30^s5. Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 83°42'45" W, Mire II S 24°17'15" W. — Wiederholte Regengüsse und Gewitter verzögerten die Beobachtungen.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0943).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
27. Mai	8^h19^m a. m.	138°11'50"	130°10'48"	S	8°1'2"	+6'2	−0'4	8° 6'8
»	8 44 »	138 11 50	130 10 35	S	8 1 15	+6·5	−0·4	8 7·4
»	7 25 »	138 11 21	130 10 50	K	8 0 31	+6·0	−0·4	8 6·1
»	7 52 »	138 11 21	130 10 45	K	8 0 30	+6·0	−0·4	8 0·2
						Monatsmittel Mai 1893 . . .		8° 6'6
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		**8°25'5 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
26. Mai	3^h47^m p.m.	I	10°30'32"	4·4325	20·25	21·55	S	0·22504	0·22562	−0·00003	+0·00003	0·22562
		II	14 40 19	3·7620	22·33	22·70	S	0·22559				
25. Mai	6 42 a.m.	I	10 30 59	4·4265	19·70	20·15	S	0·22574	0·22571	−0·00004	±0·00000	0·22567
		II	14 41 45	3·7574	22·33	19·95	S	0·22568				
24. Mai	5 35 p.m.	I	10 28 32	4·4323	22·00	21·03	K	0·22579	0·22568	+0·00006	−0·00009	0·22565
		II	14 40 37	3·7017	22·08	22·00	K	0·22550				
26. Mai	5 2 p.m.	I	10 31 20	4·4275	19·18	20·05	K	0·22504	0·22561	−0·00006	+0·00003	0·22558
		II	14 43 1	3·7577	19·53	19·75	K	0·22558				
									Monatsmittel Mai 1893 . . .			0·22563
									Reduction auf 1890·0 . . .			−0·00059
									Horiz.-Intensität 1890·0 .			**0·22504**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
24. Mai	5^h32^m p.m.	S	I	59°40'9
25. Mai	6 44 »	K	I	59 45·3
26. Mai	3 40 »	K	II	59 48·1
»	4 22 »	S	II	59 45·2
			Mittel	59°40'4
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**59°51'7**

4. Zwornik.

$\varphi = 44°23'0$ N; $\lambda = 19°6'6$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Östliches Ufer der Drina-Insel gegenüber den k. u. k. Militärbaracken und 200 Schritte von diesen entfernt. In der Nähe der Stadt war in Folge des abschüssigen Terrains kein geeigneter Beobachtungsplatz zu finden. Die Insel besteht durchwegs aus Flussschotter und Sand und ist dürftig mit Gras bewachsen.

Als Miren dienten: I Flaggenstock beim Regierungsgebäude, II Flaggenstock beim Anlegeplatz des Drina-Dampfers. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 28° 6′ 20″ W, Mire II S 194° 26′ 0″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m30^s1 gegen m. Gr. Z. — Heiteres kühles Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0943).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
30. Mai	6h 34m a. m.	264° 14′ 23″	256° 24′ 3″	S	7° 50′ 20″	+8′3	−1·0	7° 57′6
»	7 7 »	204 14 23	256 24 23	S	7 50 0	+9·0	−1·0	7 58·0
»	9 20 »	144 12 29	136 17 14	K	7 55 15	+4·1	−1·0	7 58·4
»	9 42 »	144 12 29	136 15 59	K	7 56 30	+2·8	−1·0	7 58·3
						Monatsmittel Mai 1893 . . .		7° 58′1
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		8° 17′0 W

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
29. Mai	8h 56m a.m.	I	10° 28′ 3″	4·4113	20·80	17·08	S	0·22638	0·22034	+0·00017	−0·00007	0·22044
		II	14 40 51	3·7475	19·25	18·18	S	0·22629				
»	7 43 a.m.	I	10 34 24	4·4076	14·00	16·00	K	0·22034	0·22029	+0·00014	−0·00007	0·22036
		II	14 44 45	3·7432	14·40	14·88	K	0·22024				
»	4 7 a.m.	I	10 28 19	4·4125	20·10	17·93	S	0·22051	0·22040	−0·00004	−0·00007	0·22035
		II	14 38 41	3·7525	20·40	21·33	S	0·22041				
»	5 32 p.m.	I	10 31 43	4·4125	10·50	17·93	K	0·22047	0·22041	±0·00000	−0·00007	0 22034
		II	14 42 2	3·7465	10·93	17·25	K	0·22035				
									Monatsmittel Mai 1893 . . .			0·22037
									Reduction auf 1890·0 . . .			−0·00059
									Horiz.-Intensität 1890·0 .			0·22578

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
29. Mai	0h 51m a.m.	S	I	59° 25′2
»	8 55 a.m.	K	I	59 29 9
»	3 49 p.m.	K	II	59 27 6
»	5 18 p.m.	S	II	59 27 5
			Mittel ·	59° 27′0
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	59° 32′9

5. Vlašenica.

$\varphi = 44°10'7$ N; $\lambda = 18°57'2$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Sanft geböschte Anhöhe, 200 Schritte ostwärts vom k. u. k. Defensionslager. Der Boden ist Kalkfels, welcher nur spärlich mit Humus bedeckt ist.

Als Miren dienten: I Kreuz des Thurmes der serbischen Kirche; II Thurmspitze einer Moschee. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 123°20′51″ W, Mire II S 125° 4′5″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m28^s7 gegen m. Gr. Z. — Wechselndes, zum Theil regnerisches Wetter mit grossen Temperaturschwankungen.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0940).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
31. Mai	0^h47^m a. m.	263° 9′42″	255°21′21″	S	7°48′21″	+6′7	−0′6	7°54′4
»	7 15 »	263 9 42	255 21 58	S	7 47 44	+7·0	−0.6	7 54·1
»	9 24 »	143 14 49	135 22 0	K	7 52 49	+3·4	−0.6	7 55·6
»	9 47 »	143 14 49	135 20 37	K	7 54 12	+2·1	−0.6	7 55·7
						Monatsmittel Mai 1893 . . .		7°55′0
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		**8°13′9 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_τ	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
2. Juni	7^h34^m a. m.	I	10°31′17″	4·4007	16·00	15·40	S	0·22685	0·22082	+0·00018	−0·00017	0·22683
		II	14 41 40	3·7388	16·80	15·50	S	0·22679				
»	8 50 a. m.	I	10 30 41	4·4087	16·58	17·10	K	0·22071	0·22675	+0·00022	−0·00017	0·22680
		II	14 40 54	3·7404	16·98	16·43	K	0·22077				
									Monatsmittel Juni 1893 . . .			0·22682
									Reduction auf 1890·0			−0·00062
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22620**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
31. Mai	7^h10^m a. m.	K	I	59°26′3
»	9 34 »	S	I	59 26·2
2. Juni	7 25 »	K	II	59 24·3
»	8 39 »	S	II	59 20·0
			Mittel	59°25′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**59°31′0**

6. Bjelina.

$\varphi = 44°45'6$ N; $\lambda = 19°14'0$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Mitte der grossen Wiese im k. u. k. Lager, 200 Schritte östlich von der ehemals türkischen Kaserne. Alluvialboden mit dichtem Graswuchs.

Als Miren dienten: I Kreuz am Kirchthurm der katholischen Kirche; II Kreuz am Kirchthurm der serbischen Kirche. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 82°24′14″ W, Mire II S 79°28′22″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m40^s3 gegen m. Gr. Z. — Anhaltend regnerisches Wetter vereitelte durch 5 Tage das Arbeiten im Freien.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0948).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
9. Juni	11h54ma.m.	140°14′17″	132°21′ 3″	S	7°53′14″	−3′3	+0′2	7°50′1
»	0 18 p.m.	140 14 17	132 20 8	S	7 54 9	−4·2	+0·2	7 50·2
»	10 48 a.m.	140 14 20	132 24 45	K	7 49 35	+0·3	+0·2	7 50·1
»	11 9 a.m.	140 14 20	132 23 32	K	7 50 48	−1·1	+0·2	7 49·9
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	7°50′1
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18·9
							Declination 1890·0	**8° 9′0 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
7. Juni	6h24mp.m.	I	10°37′25″	4·4350	16·85	18·05	S	0·22430	0·22426	−0·00001	+0·00006	0·22431
		II	14 50 44	3·7072	16·68	18·83	S	0·22422				
»	5 3 p.m.	I	10 35 51	4·4413	19·38	19·92	K	0·22415	0·22413	+0·00004	+0·00006	0·22423
		II	14 48 50	3·7091	19·25	19·30	K	0·22411				
8. Juni	7 40 a.m.	I	10 35 14	4·4374	19·73	19·03	S	0·22434	0·22434	+0·00000	−0·00002	0·22438
		II	14 47 54	3·7055	20·30	19·35	S	0·22434				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22431
											Reduction auf 1890·0 . . .	−0·00062
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22369**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
7. Juni	4h19mp.m.	S	I	59°55′3
»	6 20 »	K	I	59 54·6
9. Juni	7 17 a.m.	K	II	59 56·2
»	11 8 »	S	II	59 56·6
			Mittel	59°55′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**60° 1′0**

7. Brčka.

$\varphi = 44°52'3$ N; $\lambda = 18°48'8$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Mitte des alten Exercierplatzes an der Strasse nach Dolnja Tuzla, und zwar 200 Schritte westlich von den k. u. k. Infanteriebaracken. Alluvialboden mit niederem Graswuchs.

Als Miren dienten: I Kreuz am Thurm der katholischen Kirche; II Spitze des eisernen Kamins eines Wohnhauses an der Strasse nach Dolnja Tuzla. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 141°42′34″ O, Mire II S 154° 1′40″ O. — Der Stand des Chronometers zur Zeit der Azimuthmessung war: $-58^m 36^s 4$ gegen m. Gr. Z. — Am 10. Juni wurden die Beobachtungen durch ein Gewitter gestört.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1006).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
10. Juni	$10^h 22^m$ a. m.	129° 9′58″	121° 8′44″	S	8° 1′14″	−2′0	+0′8	7°59′4
»	10 53 »	129 9 58	121 7 5	S	8 2 53	−4·3	+0·8	7 59·4
»	9 18 »	129 9 53	121 13 15	K	7 50 38	+0·9	+0·8	7 58·3
»	9 40 »	129 9 53	121 11 3	K	7 58 50	−0·7	+0·8	7 58·9
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	7°59′0
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18·9
							Declination 1890·0	**8°17′9 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_2	t_1	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
10. Juni	$4^h 31^m$ p. m.	I	10°34′15″	4·4504	24·13	23·03	S	0·22338	0·22330	+0·00031	+0·00008	0·22309
		II	14 50 29	3·7792	24·40	23·57	S	0·22321				
11. Juni	7 24 a. m.	I	10 34 25	4·4503	22·08	22·90	S	0·22368	0·22303	−0·00000	+0·00015	0·22372
		II	14 48 10	3·7791	22·08	22·55	S	0·22358				
»	8 48 a. m.	I	10 32 8	4·4724	25·35	26·75	K	0·22337	0·22338	+0·00024	+0·00015	0·22377
		II	14 45 39	3·7838	26·35	24·20	K	0·22338				
»	9 25 a. m.	I	10 32 8	4·4823	25·35	29·10	K	0·22328	0·22332	+0·00025	+0·00015	0·22372
		II	14 45 39	3·7922	26·35	28·48	K	0·22330				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22373
											Reduction auf 1890·0	−0·00062
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22311**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
10. Juni	$4^h 19^m$ p. m.	K	I	66° 4′0
11. Juni	7 24 a. m.	K	II	66 0 9
»	8 24 »	S	II	66 0·2
»	9 10 »	S	I	66 5·5
			Mittel	66° 5′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**66°11′0**

8. Bosnisch Šamac.

$\varphi = 45°\ 3'6$ N; $\lambda = 18°28'7$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Hutweide am östlichen Stadtende. Nordwärts führt die Strasse nach Brčka. Hundert Schritte SO vom Aufstellungsorte liegt eine Holzbrücke, welche über einen derzeit trockenen Wassergraben führt. Alluvialboden mit niederem Graswuchs.

Als Miren wurden benützt: I Thurmspitze der grossen Moschee; II Holzkreuz am Dache eines Wohnhauses an der Strasse nach Brčka. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 111° 4′59″ W; Mire II S 50° 16′30′ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m38^s0 gegen m. Gr. Z. — Regnerisches, kühles Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1091).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
12. Juni	3h56mp.m.	138°10′15″	130° 1′21″	S	8° 8′54″	−5′0	±0′0	8° 3′9
»	4 20 »	138 10 15	130 1 57	S	8 8 18	−4·5	±0·0	8 3·8
»	2 59 »	138 9 0	130 0 43	K	8 8 17	−5·3	±0·0	8 3·0
»	3 25 »	138 9 0	130 0 29	K	8 8 31	−5·2	±0·0	8 3·3
						Monatsmittel Juni 1893 . . .		8° 3′5
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		**8°22′4 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
12.Juni	6h23mp.m.	I	10°38′31″	4·4082	21·38	22·75	S	0·22247	0·22237	+0·00000	+0·00015	0·22258
		II	14 54 10	3·7930	21·00	23·43	S	0·22227				
»	7 2 p.m.	I	10 38 31	4·4634	21·38	20·90	S	0·22241	0·22234	+0·00001	+0·00015	0·22250
		II	14 54 10	3·7878	21·00	20·23	S	0 22227				
13.Juni	7 10 a.m.	I	10 44 3	4·4489	16·93	17·43	K	0·22230	0·22228	+0·00020	−0·00001	0·22247
		II	14 59 54	3·7801	16·73	17·40	K	0·22219				
»	7 52 a.m.	I	10 44 3	4·4524	16·93	16·88	K	0·22210	0·22207	+0·00037	−0·00001	0·22243
		II	14 59 54	3·7823	16·73	17·20	K	0·22207				
									Monatsmittel Juni 1893 . . .			0·22249
									Reduction auf 1890·0			−0·00062
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22187**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
12.Juni	6h 1mp.m.	K	I	60°15′3
»	6 36 »	K	II	60 20·5
13.Juni	0 55 a.m.	S	II	60 21·5
»	7 46 »	S	I	60 17·3
			Mittel	60°18′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890 0 . . .	**60°24′0**

9. Bosnisch Brod.

$\varphi = 45°\ 8'9$ N; $\lambda = 18°\ 0'7$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Hutweide am Ostende der Stadt, und zwar 300 Schritte vom Eisenbahndamm. Alluvialboden mit niederem Graswuchs.

Als Miren dienten: I Thurmspitze der katholischen Kirche in Slavonisch Brod; II Thurmspitze der serbischen Kirche in Bosnisch Brod. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 139° 21′ 10″ O, Mire II S 98° 8′ 1″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m43^s6 gegen m. Gr. Z. — Günstige Witterungsverhältnisse.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1172).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
14. Juni	5h38m p. m.	144°58′33″	136°42′24″	K	8°16′ 9″	−1′7	−0′3	8°14′2
»	5 45 »	144 58 33	130 42 29	K	8 16 4	−1·3	−0·3	8 14·5
»	0 3 »	144 58 42	130 42 23	S	8 16 19	−0·8	−0·3	8 15·2
»	7 24 »	144 58 42	136 42 48	S	8 15 54	±0·0	−0·3	8 15·6
						Monatsmittel Juni 1893 . . .		8°14′9
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		**8°33′8 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
14 Juni	9h34m a.m.	I	10°43′24″	4·4643	18·43	19·30	K	0·22175	0·22177	+0·00013	−0·00007	0·22183
		II	14 57 32	3·7892	19·58	18·75	K	0·22179				
»	10 48 a.m.	I	10 40 29	4·4713	20·43	22·48	S	0·22209	0·22202	+0·00002	−0·00007	0·22197
		II	14 57 6	3·7950	20·18	23·88	S	0·22190				
»	0 6 p.m.	I	10 37 18	4·4849	23·90	20·93	K	0·22214	0·22214	−0 00008	−0·00007	0·22199
		II	14 51 58	3·8001	24·38	20·70	K	0·22215				
»	2 40 p.m.	I	10 36 30	4·4875	25·08	20·85	S	0·22191	0·22189	+0·00010	−0·00007	0·22192
		II	14 53 30	3·8016	23·50	25·98	S	0·22187				
									Monatsmittel Juni 1893 . . .			0·22193
									Reduction auf 1890·0			−0·00062
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22131**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
14. Juni	9h30m a.m.	S	II	60°20′2
»	10 27 »	K	II	60 24 2
»	0 2 p. m.	S	I	60 21·8
»	2 26 »	K	I	60 21·5
			Mittel	60°23′4
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**60°28′7**

10. Bosnisch Gradiska.

$\varphi = 45°\ 8'5\,N;\ \lambda = 17°14'8\,O.\ v.\ Gr.$

Aufstellungsort: Hutweide am westlichen Stadtende, 500 Schritte vom rechten Saveufer gegenüber von Alt-Gradiska. Zum Theil versumpfter Alluvialboden mit niederem Graswuchs. In der Nähe die Vrbaska, ein kleiner Nebenfluss der Save.

Als Miren dienten: I Thurmspitze der serbischen Kirche in Alt-Gradiska; II Thurmspitze der Kirche von Uskoke. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 191°37'23" W; Mire II S 130°57'44" W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m41^s8 gegen m. Gr. Z. — Am 16. Juni wurden die Beobachtungen durch ein Gewitter gestört.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0850).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
10. Juni	10^h32^m a. m.	136° 0'44"	127°20'53"	K	8°39'51"	−1'6	−1'3	8°37'0
»	11 0 »	130 0 44	127 19 31	K	8 41 13	−3·8	−1·3	8 36·1
»	11 25 »	130 0 34	127 18 38	S	8 41 56	−5·2	−1·3	8 35·4
»	11 52 »	130 0 34	127 16 30	S	8 44 4	−0·9	−1·3	8 35·9
						Monatsmittel Juni 1893 . . .		8°36'1
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0		**8°55'0 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
15. Juni	5^h11^m p. m.	I	10°36'54"	4·4939	26·03	20·68	K	0.22125	0·22117	+0·00018	−0·00007	0·22128
		II	14 53 43	3·8079	26·80	25·70	K	0.22109				
»	0 30 p. m.	I	10 39 38	4·4817	23·80	23·00	S	0.22120	0·22117	+0·00020	−0·00007	0 22130
		II	14 57 13	3·8021	23·80	23·20	S	0.22108				
16. Juni	0 59 a. m.	I	10 41 37	4·4718	21·38	19·95	S	0.22132	0·22126	+0·00001	+0·00002	0·22129
		II	14 58 39	3·7939	21·75	19·33	S	0.22120				
17. Juni	4 12 p. m.	I	10 35 50	4·4900	27·05	26·03	K	0.22140	0·22138	+0·00001	−0·00003	0·22130
		II	14 50 57	3·8095	28·68	27·95	K	0.22136				
									Monatsmittel Juni 1893 . . .			0·22131
									Reduction auf 1890·0			−0·00062
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22069**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
15. Juni	4^h59^m p. m.	S	I	60°25'9
»	6 19 »	K	I	60 25·0
16. Juni	7 12 a. m.	K	II	60 28·2
17. Juni	8 20 »	S	II	60 29·6
			Mittel	60°27'2
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5'3
			Inclination 1890·0	**60°32'5**

11. Banjaluka.

$\varphi = 44°46'6$ N; $\lambda = 17°12'5$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: SW-Ecke des Exercierplatzes, 400 Schritte vom k. u. k. Truppenspitale und 300 Schritte von der Allee, die vom Rudolfsweiler zur Vrbas-Kaserne führt. Alluvialboden mit niederem Rasen.

Als Miren dienten: I Thurmspitze des Trappistenklosters an der Vrbas; II Thurmspitze der serbischen Kirche in Banjaluka. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 143°31′2″ O; Mire II S 71°18′19″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m41^s8 gegen m. Gr. Z. — Heiteres, sehr warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1171).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
18. Juni	5^h33^m p. m.	130° 8′25″	127°37′14″	K	8°31′11″	−3′6	−1′0	8°26′6
»	5 49 »	130 8 25	127 36 42	K	8 31 43	−3·4	−1·0	8 27·3
»	6 55 »	136 8 19	127 30 9	S	8 32 10	−2·7	−1·0	8 28·5
»	7 18 »	136 8 19	127 37 19	S	8 31 0	−2·2	−1·0	8 27·8
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	8°27′6
							Reduction auf 1890·0 . .	+18·9
							Declination 1890·0	**8°46′5 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
19. Juni	7^h24^m a. m.	I	10°32′35″	4·4053	25·52	25·48	K	0·22337	0·22334	+0·00003	+0·00003	0·22340
		II	14 46 31	3·7812	20·13	22·98	K	0·22330				
»	8 46 a. m.	I	10 30 9	4·4886	28·95	31·68	S	0 22311	0·22317	+0·00019	+0·00003	0·22339
		II	14 42 14	3·7962	30·18	29·80	S	0·22323				
»	5 34 p. m.	I	10 26 54	4·4900	30·40	31·88	K	0 22338	0 22334	+0·00002	+0 00003	0·22339
		II	14 42 15	3·7980	30·23	31·30	K	0·22330				
»	6 47 p. m.	I	10 26 24	4·4826	30·03	30·40	S	0·22304	0·22353	−0·00012	+0·00003	0·22344
		II	14 42 0	3·7913	30·08	28·62	S	0·22342				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22341
											Reduction auf 1890·0	−0·00062
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22279**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
19. Juni	7^h11^m a. m.	S	I	60° 8′3
»	8 19 »	K	I	60 11·8
»	5 23^m p. m.	S	II	60 13·4
»	6 31 »	K	II	60 11·3
			Mittel	60°11′2
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**60°16′5**

12. Bosnisch Novi.

$\varphi = 45° 2'9$ N; $\lambda = 16°23'0$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Stadtseite des türkischen Friedhofes, welcher sich auf einem an der Hauptstrasse gelegenen und in nördlicher Richtung gegen die Stadt ziehenden Hügel befindet. Letzterer ist mit dichtem Rasen bedeckt und durch einen mächtigen Kirschbaum markirt. Thoniger Boden, darunter Schiefergesteine.

Als Miren dienten: I Thurmspitze der Kirche in Podove (Dvor); II Thurmspitze einer Kapelle in Podove. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 175°36′58″ W; Mire II S 173°16′15″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -58^m11^s8. — Heiteres, sehr warmes Wetter; am 23. Vormittags Nebel.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1236).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
22. Juni	5^h38^m p. m.	148°32′12″	139°39′12″	K	8°53′0″	−0′8	−0′2	8°52′0
»	6 7 »	148 32 12	139 40 0	K	8 52 12	0·1	−0·2	8 51·9
»	3 27 »	148 37 13	139 40 56	S	8 50 17	−5·0	−0·2	8 51·1
»	3 51 »	148 37 13	139 41 50	S	8 55 23	−4·5	−0·2	8 50·7
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	8°51′4
							Reduction auf 1890·0 . .	+18·9
							Declination 1890·0	**9°10′3 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
23. Juni	7^h14^m a. m.	I	10°42′32″	4·4705	21·48	20·13	S	0·22119	0·22118	+0·00008	±0·00000	0·22126
		II	15 0 26	3·7927	19·93	18·53	S	0·22116				
»	8 46 a. m.	I	10 39 40	4·4878	24·75	25·40	K	0·22114	0·22114	+0·00004	±0·00000	0·22128
		II	14 55 49	3·8005	25·55	23·23	K	0·22114				
»	4 23 p. m.	I	10 31 8	4·5113	31·25	32·35	S	0·22152	0·22143	−0·00013	±0·00000	0·22130
		II	14 48 23	3·8221	31·23	34·05	S	0·22134				
»	5 44 p. m.	I	10 35 10	4·4945	27·75	28·38	K	0·22137	0·22130	+0·00001	±0·00000	0·22131
		II	14 51 50	3·8075	27·15	26·32	K	0·22122				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22129
											Reduction auf 1890·0	−0·00062
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22067**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
23. Juni	6^h57^m a. m.	K	I	60°26′0
»	8 23 »	S	I	60 25·3
»	4 8 p. m.	K	II	60 27·0
»	5 11 »	S	II	60 27·8
			Mittel	60°26′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**60°32′0**

13. Bihač.

$\varphi = 44°48'6$ N; $\lambda = 15°52'9$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Aufgelassener türkischer Friedhof am Vinograd im Süden der Stadt. Letzterer ist ein sanft ansteigender, mit niederem Gras bewachsener Hügel, der im Westen von der Strasse nach Zavalje, im Osten vom Fahrweg nach Golubić begrenzt ist. Gegenwärtig dient dieser Hügel als Weidegrund und als Marktplatz für den Viehhandel. Der Boden scheint aus Süsswasserablagerungen zu bestehen.

Als Miren dienten: I Kreuz am Dache der katholischen Kirche; II Thürmchen am Dache der Moschee. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 163°54′28″ O; Mire II S 167°13′1″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m42^s8 gegen m. Gr. Z. — Nebliges, zum Theil regnerisches Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1056.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
20. Juni	9h 1m a. m.	137°30′28″	128°22′20″	K	9° 8′ 2″	+4′6	+0′7	9°13′3
»	9 25 »	137 30 28	128 21 41	K	9 8 47	+3·0	+0·7	9 13·1
»	10 17 »	137 29 52	128 19 12	S	9 10 40	+1·5	+0·7	9 12·9
»	10 41 »	137 29 52	128 17 33	S	9 12 19	+0·1	+0·7	9 13·1
						Monatsmittel Juni 1893 . . .		9°13′1
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·9
						Declination 1890·0 . . .		**9°32′0 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
25. Juni	7h 48m a. m.	I	10°41′7″	4·4702	22·20	22·43	K	0·22140	0·22132	+0·00013	−0·00004	0·22141
		II	14 59 16	3·7981	20·98	22·10	K	0·22124				
»	9 7 a. m.	I	10 41 18	4·4705	21·70	22·45	S	0·22145	0·22132	+0·00019	−0·00004	0·22147
		II	14 59 43	3·7984	20·35	21·05	S	0·22119				
20. Juni	7 9 a. m.	I	10 44 52	4·4592	17·73	18·03	K	0·22104	0·22150	+0·00005	−0·00008	0·22147
		II	15 1 48	3·7869	18·10	10·93	K	0·22130				
»	10 18 a. m.	I	10 38 47	4·4705	24·48	22·43	S	0·22142	0·22136	+0·00017	−0·00008	0·22145
		II	14 54 34	3·7984	25·33	22·10	S	0·22130				
									Monatsmittel Juni 1893 . . .			0·22145
									Reduction auf 1890·0 . . .			−0·00062
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22083**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
25. Juni	7h 39m a. m.	S	I	60°18′9
»	8 57 »	K	I	60 17·2
26. Juni	0 27 »	S	II	60 22·2
»	10 38 »	K	II	60 20·4
			Mittel	60°19′7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**60°25′0**

14. Petrovac.

$\varphi = 44°33'2$ N; $\lambda = 16°22'7$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Reitweg nach Ključ, welcher vom SO-Ende der Stadt ausgeht und in die neue Fahrstrasse nach Ključ mündet. Der Weg ist hier ziemlich verbreitert und mit eingefriedeten Gärten umgeben. Der Beobachtungspunkt ist 550 Schritte von der serbischen Kirche entfernt und liegt auf Kalkfels.

Als Miren dienten: I Kreuz der serbischen Kirche in Petrovac; II Giebel der Friedhofkapelle in Kolunić. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 121°36′1″ W; Mire II S 47°48′34″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m40^s4 gegen m. Gr. Z. — Heiteres, sehr warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0972.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
27. Juni	9h50m a.m.	143°14′ 2″	134°17′38″	S	8°50′24″	+3′3	+0′4	9° 0′1
»	10 13 »	143 14 2	134 17 28	S	8 56 34	+2·3	+0·4	8 59·3
»	11 18 »	143 13 58	134 13 21	K	9 0 37	−1·5	+0·4	8 59·5
»	11 40 »	143 13 58	134 11 57	K	9 2 1	−3·0	+0·4	8 59·4
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	8°59′6
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18·9
							Declination 1890·0	**9°18′5 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
27.Juni	7h11m a.m.	I	10°36′51″	4·4581	22·75	22·25	S	0·22292	0·22280	−0·00001	+0·00002	0·22281
		II	14 50 40	3·7799	24·13	18·93	S	0·22267				
»	4 41 p.m.	I	10 30 10	4·4861	26·88	29·68	S	0·22323	0·22311	−0·00018	+0·00002	0·22295
		II	14 46 8	3·7982	27 23	29·73	S	0·22299				
»	6 0 p.m.	I	10 30 38	4·4866	27·03	29·85	K	0·22314	0·22305	−0·00020	+0·00002	0·22287
		II	14 47 42	3·8000	24·93	29·78	K	0·22296				
»	0 49 p.m.	I	10 31 20	4·4655	26·80	23·43	K	0·22302	0·22301	−0·00021	+0·00002	0·22282
		II	14 48 6	3·7870	24·53	23·45	K	0·22300				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22286
											Reduction auf 1890·0	−0·00062
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22224**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
27.Juni	7h37m a.m.	K	I	60° 2′2
»	10 17 »	K	II	60 2.4
»	11 3 »	S	II	60 4·3
»	5 51 »	S	I	60 0·2
			Mittel	60° 2′3
			Reduction auf 1890·0 . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**60 7′6**

15. Ključ.

$\varphi = 44°31'0$ N; $\lambda = 16°46'9$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Wiese auf einem Hügel im SW der Stadt, 300 Schritte östlich von der Gendarmerie Kaserne. Am Fusse dieses ziemlich steil abfallenden Hügels liegt die Strasse nach Petrovac. Der Boden besteht aus Schiefergestein.

Als Miren wurden benützt: I Thurmspitze einer Moschee; II Hausgiebel im NW der Stadt an der Strasse nach Petrovac. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 238°47′56″ W; Mire II S 124°50′13″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m37^s6 gegen m. Gr. Z. — Heiteres, sehr warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0972.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
29. Juni	9h14m a.m.	143°52′47″	135° 0′22″	K	8°40′25″	+3′3	+0·1	8°49′8
»	9 38 »	143 52 47	135 5 18	K	8 47 29	+1·4	+0·1	8 49 0
»	10 3 »	143 52 39	135 2 30	S	8 50 9	−0·8	+0·1	8 49·5
»	10 27 »	143 52 39	135 0 55	S	8 51 44	−2·5	+0·1	8 49·3
							Monatsmittel Juni 1893 . . .	8°49′4
							Reduction auf 1890·0 . .	+18·9
							Declination 1890 0	**9° 8′3 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
29. Juni	6h48m a.m.	I	10°32′13″	4·4044	20·05	25·93	K	0·22340	0·22337	−0·00007	+0·00010	0·22346
		II	14 47 52	3·7829	24·90	23·93	K	0·22328				
»	11 13 a.m.	I	10 22 18	4·5190	35·25	39 18	S	0·22320	0·22308	+0·00030	+0·00010	0·22354
		II	14 38 14	3·8184	35·05	38·00	S	0·22290				
»	4 47 p.m.	I	10 24 39	4·5021	33·15	34·43	K	0·22313	0·22310	+0·00012	+0·00010	0·22338
		II	14 38 58	3·8077	34 00	34·50	K	0·22300				
»	6 11 p.m.	I	10 25 0	4·4943	31·40	32·73	S	0·22347	0·22328	±0·00000	+0·00010	0·22344
		II	14 40 22	3·8015	32·00	31·13	S	0·22309				
											Monatsmittel Juni 1893 . . .	0·22340
											Reduction auf 1890·0 . . .	−0·00002
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22284**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
29. Juni	0h38m a.m.	S	I	59°59′7
»	10 30 »	K	I	60 0·1
»	4 29 p.m.	S	II	59 58·4
»	5 59 »	K	II	60 2·7
			Mittel	60° 0′2
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5′3
			Inclination 1890·0	**60° 5′5**

16. Jajce.

$\varphi = 44°20'3$ N; $\lambda = 17°16'3$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Türkischer Friedhof im SW der Stadt zwischen der alten und neuen Strasse nach Travnik. Der Boden ist gut bewachsen und besteht aus sehr porösem Kalktuff.

Als Miren wurden benützt: I Spitze einer Holzstange am Dache des Hôtels; II Blitzableiter auf einem Wohnhaus in der Nähe der Schule. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 133°29′27″ O; Mire II S 166°23′55″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m34^s2. — Sehr günstige Witterungsverhältnisse.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1122.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
1. Juli	9h27ma.m.	138° 5′15″	129°31′24″	K	8°33′51″	+1′7	±0′0	8°35′0
»	9 54 »	138 5 15	129 30 17	K	8 34 58	±0·0	±0·0	8 35·0
»	10 21 »	138 4 50	129 28 37	S	8 36 13	−1·0	±0·0	8 34·6
»	10 45 »	138 4 50	129 27 33	S	8 37 17	−3·4	±0·0	8 33·9
							Monatsmittel Juli 1893 . . .	8°34′8
							Reduction auf 1890·0 . . .	+19·1
							Declination 1890·0	**8°53′9 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf des Tagesmittel	Reduction auf des Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
1. Juli	7h12ma.m.	I	10°29′40″	4·4494	24·55	22·83	K	0·22438	0·22434	+0·00010	+0·00006	0·22450
		II	14 42 26	3·7727	25·63	22·40	K	0·22430				
»	4 50 p.m.	I	10 25 59	4·4740	28·25	30·45	K	0·22446	0·22444	−0·00009	+0·00006	0·22441
		II	14 38 55	3·7890	27·98	30·00	K	0·22442				
»	6 15 p.m.	I	10 24 46	4·4700	28·25	28·53	S	0·22454	0·22451	−0·00008	+0·00006	0·22449
		II	14 37 18	3·7842	29·23	28·10	S	0·22448				
2. Juli	7 59 a.m.	I	10 29 1	4·4040	25·30	27·15	S	0·22434	0·22432	+0·00017	+0·00002	0·22451
		II	14 41 14	3·7801	26·25	25·75	S	0·22430				
											Monatsmittel Juli 1893 . . .	0·22448
											Reduction auf 1890·0	−0·00046
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22402**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
1. Juli	7h 1ma.m.	S	I	59°44′7
»	4 44 p.m.	S	II	59 49·0
»	5 50 »	K	II	59 49·6
2. Juli	7 38 a.m.	K	I	59 44·4
			Mittel	59°47′1
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**59°52′4**

17. Livno.

$\varphi = 43°\,49'\,8$ N; $\lambda = 17°\,0'\,4$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Freier Platz im Westen der Stadt, 150 Schritte südwärts von den k. u. k. Baracken. Weiter südlich liegt der alte Reitweg nach Glamoč. Steriler Karstboden.

Als Miren dienten: I Kreuz auf der Klosterkirche in Gorica; II Spitze einer Moschee in Livno. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 47° 24′ 40″ O; Mire II S 62° 6′ 10″ O — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m25^s1 gegen m. Gr. Z.. — Heiteres, sehr warmes Wetter, in den Nachmittagsstunden frischer Wind.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1156.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
5. Juli	9^h53^m a. m.	75°53′ 5″	66°59′ 1″	K	8°54′ 4″	+4′2	−0′1	8°58′2
»	10 20 »	75 53 5	66 58 14	K	8 54 51	+2·8	−0·1	8 57·0
»	11 27 »	75 52 27	66 53 29	S	8 58 58	−1·5	−0·1	8 57·4
»	11 51 »	75 52 27	66 52 38	S	8 59 49	−2·7	−0·1	8 57·0
						Monatsmittel Juli 1893 . . .		8°57′6
						Reduction auf 1890·0 . .		+10′1
						Declination 1890·0		**9°16′7 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
5. Juli	7^h30^m a. m.	I	10°28′ 0″	4·4472	22·93	26·10	K	0·22561	0·22552	+0·00010	−0·00008	0·22554
		II	14 39 33	3·7680	24·03	25·38	K	0·22542				
»	5 4 p. m.	I	10 22 57	4·4541	26·80	29·30	S	0·22607	0·22600	−0·00044	−0·00008	0·22548
		II	14 34 22	3·7728	26·50	28·93	S	0·22593				
8. Juli	4 27 p. m.	I	10 23 33	4·4590	27·68	30·25	K	0·22509	0·22500	−0·00004	−0·00008	0·22548
		II	14 35 18	3·7779	27·85	30·25	K	0·22551				
»	5 40 p. m.	I	10 20 37	4·4357	22·18	23·58	S	0·22616	0·22597	−0·00027	−0·00008	0·22502
		II	14 37 27	3·7052	24·10	24·45	S	0·22578				
									Monatsmittel Juli 1893 . . .			0·22553
									Reduction auf 1890·0			−0·00040
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22507**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
5. Juli	7^h19^m a. m.	S	I	59°24′0
»	4 50 p. m.	K	I	59 23·0
»	5 27 »	K	II	59 23·8
»	0 53 »	S	II	59 25·0
			Mittel	59°24′3
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5′3
			Inclination 1890·0 . . .	**59°29′6**

18. Glamoč.

$\varphi = 44° 2'6$ N; $\lambda = 16° 51'3$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Hutweide (alter Exercierplatz) im Osten der Stadt, 200 Schritte östlich von der Gendarmeriekaserne. Alluvialboden mit niederem Graswuchs. In der Umgebung eingefriedete Wiesen und Weidengebüsch.

Als Miren dienten: I Holzspitze auf einem alten türkischen Thurm; II Spitze eines Kamins auf einem Wohnhause. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 137° 53′ 16″ W, Mire II S 144° 4′ 46″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m21^s0 gegen m. Gr. Z. — Am 6. und 7. Juli Gewitterregen, am 8. heiteres Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1254.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
8. Juli	0^h19^m a. m.	135° 17′ 48″	120° 27′ 35″	K	8° 50′ 13″	+0′7	+0′5	8° 57′4
»	6 40 »	135 17 48	120 27 47	K	8 50 1	+7·2	+0·5	8 57·7
»	6 59 »	135 17 23	120 27 55	S	8 49 28	+7·6	+0·5	8 57·6
»	7 23 »	135 17 23	120 28 5	S	8 49 18	+7·0	+0·5	8 56·8
							Monatsmittel Juli 1893 . . .	8° 57′4
							Reduction auf 1890·0 . . .	+19·1
							Declination 1890·0	**9° 16′5 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
7. Juli	7^h39^m a.m.	I	10° 37′ 13″	4·4245	15·75	15·95	S	0·22467	0·22473	+0·00008	−0·00008	0·22473
		II	14 48 38	3·7581	16·53	16·50	S	0·22479				
»	8 51 a.m.	I	10 37 1	4·4234	16·05	15·75	K	0·22409	0·22401	+0·00024	−0·00008	0·22477
		II	14 49 46	3·7582	16·83	15·85	K	0·22453				
–	9 29 a.m.	I	10 37 1	4·4273	16·05	16·35	K	0·22457	0·22452	+0·00026	−0·00008	0·22470
		II	14 49 46	3·7008	16·83	16·53	K	0·22446				
–	6 50 p.m.	I	10 37 13	4·4242	15·75	16·25	S	0·22472	0·22475	+0·00001	−0·00008	0·22468
		II	14 48 38	3·7582	16·53	16·45	S	0·22478				
											Monatsmittel Juli 1893 . . .	0·22472
											Reduction auf 1890·0	−0·00046
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22426**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
7. Juli	0^h37^m a.m.	K	I	59° 34′3
»	7 47 »	K	II	59 37 3
»	8 30 »	S	II	59 38·4
»	9 8 »	S	I	59 38·1
			Mittel	59° 37′0
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**59° 42′3**

19. Travnik.

$\varphi = 44°13'5$ N; $\lambda = 17°39'4$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Hügel am rechten Ufer der Lašva im W der Stadt gegenüber dem Exercierplatz und 400 Schritte südlich der k. und k. Infanteriekaserne. Gegen die Lašva fällt der Hügel steil ab. Weiter bergan liegt ein eingefriedeter Friedhof. Der Boden besteht aus Werfner Schiefer.

Als Miren dienten: I Thurmspitze der katholischen Kirche; II Thurmspitze des Jesuitenklosters. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 253° 17′ 12″ W, Mire II S 263° 34′ 10″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m15^s3 gegen m. Gr. Z. Heiteres und warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1249.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
10. Juli	0h27m p. m.	27° 39′ 49″	19° 19′ 49″	K	8° 20′ 0″	+4′7	−0′2	8° 24′5
»	6 55 »	27 39 49	19 19 51	K	8 19 58	+5·3	−0.2	8 25·1
»	7 14 »	27 39 46	19 20 18	S	8 19 28	+5·3	−0.2	8 24·6
»	7 30 «	27 39 46	19 20 37	S	8 19 9	+5·2	−0.2	8 24·2
						Monatsmittel Juli 1893 . . .		8° 24′6
						Reduction auf 1890·0 . . .		+19·1
						Declination 1890·0		**8° 43′7 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
11. Juli	7h43m a.m.	I	10° 28′ 9″	4·4431	23·05	24·08	S	0·22534	0·22530	+0·00008	−0·00010	0·22522
		II	14 40 5	3·7040	24·23	22·50	S	0·22525				
»	9 14 a.m.	I	10 24 15	4·4022	27·55	29·05	K	0·22525	0·22525	+0·00012	−0·00010	0·22521
		II	14 30 3	3·7757	27·55	27·28	K	0·22524				
»	4 7 p.m.	I	10 17 56	4·4807	32·68	36·23	S	0·22553	0·22544	0·00004	−0·00010	0·22524
		II	14 30 51	3·7955	32·68	37·68	S	0·22535				
»	5 10 p.m.	I	10 20 23	4·4758	30·68	33·68	K	0·22553	0·22544	−0·00003	−0·00010	0·22525
		II	14 29 27	3·7890	33·50	33·88	K	0·22534				
									Monatsmittel Juli 1893 . . .			0·22523
									Reduction auf 1890·0			−0·00040
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22477**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
11. Juli	7h25m a. m.	K	I	59° 37′8
»	8 47 »	S	I	59 30·0
»	9 39 »	S	II	59 37·6
»	3 50 p. m.	K	II	59 37·9
			Mittel	59° 37′3
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**59° 42′6**

20. Sarajevo.

$\varphi = 43°51'0\,N$; $\lambda = 18°22'5$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Exercierplatz westlich vom Hengstendepot, und zwar unmittelbar am rechten Ufer der Miljačka, welche hier in einem scharfen Bogen nach S abweicht. Alluvialboden mit Weidengebüsch und niederem Graswuchs. Weiter westlich liegt die Villa Cengić. Der Beobachtungsplatz ist eine halbe Fahrstunde vom Centrum der Stadt entfernt.

Als Miren dienten: I Thurmspitze einer Moschee im Süden der Stadt; II Thurmspitze einer Moschee im Norden der Stadt. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 98°17′39″ O; Mire II S 113°41′12′ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -57^m9^s4 gegen m. Gr. Z.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1111.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
13. Juli	3h44m p. m.	131°54′19″	123°42′31″	K	8°11′48″	−2′9	−0′1	8° 8′8
»	4 5 »	131 54 19	123 43 42	K	8 10 37	−1·8	−0·1	8 8·7
»	4 11 »	131 54 19	123 44 4	K	8 10 15	−1·7	−0·1	8 8·5
»	5 50 »	131 53 55	123 44 32	S	8 9 23	+0·3	−0·1	8 9·6
»	6 3 »	131 53 55	123 44 42	S	8 9 13	+0·4	−0·1	8 9·5
»	6 14 »	131 53 55	123 44 42	S	8 9 13	+0·3	−0·1	8 9·4
						Monatsmittel Juli 1893 . . .		8° 9′1
						Reduction auf 1890·0 . . .		+19′1
						Declination 1890·0		**8°28′2 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_i	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
13. Juli	7h22ma.m.	I	10°23′11″	4·4184	23·38	23·18	K	0·22749	0·22738	+0·00020	−0·00013	0·22745
		II	14 31 57	3·7425	24·63	19·83	K	0·22727				
»	8 38 a.m.	I	10 18 7	4·4490	28·28	30·63	K	0·22717	0·22720	+0·00026	−0·00013	0·22733
		II	14 26 33	3·7025	29·55	29·30	K	0·22722				
»	9 16 a.m.	I	10 18 7	4·4622	28·28	33·95	K	0·22711	0·22723	+0·00024	−0·00013	0·22734
		II	14 26 33	3·7059	29·55	32·00	K	0·22734				
»	11 1 a.m.	I	10 14 21	4·4598	32·33	35·48	S	0·22746	0·22743	+0·00010	−0·00013	0·22740
		II	14 23 25	3·7664	32·00	31·83	S	0·22740				
27. Juli	7 44 a.m.	I	10 24 34	4·4085	21·70	19·85	S	0·22739	0·22736	+0·00010	−0·00006	0·22746
		II	14 33 11	3·7421	23·08	20·00	S	0·22733				
»	8 24 a.m.	I	10 24 34	4·4346	21·70	27·15	S	0·22727	0·22723	+0·00020	−0·00006	0·22743
		II	14 33 11	3·7549	23·08	25·75	S	0·22719				
»	9 31 a.m.	I	10 17 48	4·4414	28·55	28·35	K	0·22716	0·22716	+0·00029	−0·00006	0·22739
		II	14 28 52	3·7010	27·78	28·93	K	0.22715				
»	10 4 a.m.	I	10 17 48	4·4465	28·55	31·30	K	0·22744	0·22737	+0·00013	−0·00006	0·22744
		II	14 28 52	3·7633	27·78	30·93	K	0·22729				
									Monatsmittel Juli 1893 . . .			0·22741
									Reduction auf 1890·0 . . .			−0·00046
									Horiz.-Intensität 1890·0 .			0·22695

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
13. Juli	6h55ma.m.	S	I	59°11′0
»	11 48 »	K	II	59 11·0
»	2 48 p.m.	K	I	59 8·2
»	3 41 »	S	II	59 12·5
			Mittel	59°10·7
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	59°16′0

21. Rogatica.

$\varphi = 43°49'0$ N; $\lambda = 19°0'2$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Exercierplatz 1·1 Kilometer nördlich von den k. u. k. Baracken am Reitweg nach Ivanpolje. Hundert Schritte östlich vom Beobachtungspunkte führt der Rakitnica-Bach vorbei, der hier eine Mühle treibt. In der Umgebung eingefriedete Wiesen. Alluvialboden mit niederem Rasen.

Als Miren dienten: I Thurmspitze einer Moschee im Osten der Stadt; II Thurmspitze einer Moschee im Westen der Stadt. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 9° 52′ 21″ O, Mire II S 6° 35′ 39″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: $-56^m 38^s 1$ gegen m. Gr. Z. — Regnerisches Wetter; ein schweres Gewitter störte die Beobachtungen am Nachmittag des 17. Juli.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1091).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
17. Juli	10h 0ma.m.	142°28′34″	134°35′ 6″	K	7°53′28″	+2′8	+0′2	7°56′5
»	10 21 »	142 28 34	134 34 8	K	7 54 26	+1·4	+0·2	7 56·0
»	10 41 »	142 28 32	134 32 34	S	7 55 58	−0·1	+0·2	7 56·1
»	11 4 »	142 28 32	134 31 29	S	7 57 3	−1·7	+0·2	7 55·6
							Monatsmittel Juli 1893 . . .	7°56′1
							Reduction auf 1890·0 . .	+19·1
							Declination 1890·0	**8°15′2 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_τ	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
17. Juli	7h47ma.m.	I	10°23′22″	4·4090	21·48	21·75	S	0·22792	0·22787	+0·00019	+0·00025	0·22831
		II	14 32 42	3·7355	22·13	19·23	S	0·22782				
»	5 7 p.m.	I	10 24 12	4·4040	18·63	19·58	K	0·22815	0·22817	−0·00014	+0·00025	0·22828
		II	14 33 33	3·7369	17·90	20·10	K	0·22818				
											Monatsmittel Juli 1893 . . .	0·22830
											Reduction auf 1890·0 . . .	−0·00046
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22784**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
17. Juli	7h20ma.m.	K	I	59° 6′0
»	4 32 p.m.	S	II	59 6·1
			Mittel	59° 6′4
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**59°11′7**

22. Višegrad.

$\varphi = 43°47'0$ N; $\lambda = 19°17'9$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Eingefriedeter Reitplatz am rechten Ufer der Ržava gegenüber den k. u. k. Baracken. Der Beobachtungspunkt liegt auf einer Schotterinsel, die vom Festland durch einen derzeit trockenen Wassergraben getrennt ist. Hundert Schritte stromaufwärts führt eine Holzbrücke über die Ržava. Durchwegs Flussschotter und Sand, am anderen Flussufer erhebt sich ein mächtiger Serpentinfelsen, auf welchem die Militärbaracken situirt sind.

Als Miren dienten: I und II Telegraphenstangen auf der Strasse nach Priboj. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 91°23′8″ O, Mire II S 94°53′45″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: $-56^m 38^s 7$ gegen m. Gr. Z. — Sehr klares und warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1071).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
18. Juli	$6^h 47^m$ p. m.	142°54′ 6″	135°22′44″	K	7°31′22″	−0′2	+0′1	7°31′3
»	7 11 »	142 54 0	135 23 36	K	7 30 30	+0·1	+0·1	7 30·7
»	7 28 »	142 54 12	135 23 23	S	7 30 49	+0·1	+0·1	7 31·0
»	7 56 »	142 54 12	135 23 17	S	7 30 55	+0·2	+0·1	7 31·2
						Monatsmittel Juli 1893 . . .		7°31′1
						Reduction auf 1890·0 . . .		+19·1
						Declination 1890·0		**7°50′2 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	l_φ	l_z	Beob-achter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
19. Juli	$7^h 14^m$ a.m.	I	10°17′59″	4·3977	22·28	22·18	K	0·22942	0·22940	−0·00001	+0·00001	0·22940
		II	14 25 12	3·7303	22·25	21·85	K	0·22937				
»	8 28 a.m.	I	10 15 11	4·4104	25·70	26·15	S	0·22930	0·22925	+0·00005	+0·00001	0·22931
		II	14 21 23	3·7473	26·93	29·38	S	0·22914				
»	9 35 a.m.	I	10 13 5	4·4209	26·95	28·88	S	0·22947	0·22930	+0·00008	+0·00001	0·22939
		II	14 21 46	3·7473	26·60	29·38	S	0·22913				
»	10 57 a.m.	I	10 14 43	4·4230	26·63	28·80	K	0·22906	0·22915	+0·00012	+0·00001	0·22928
		II	14 19 35	3·7426	28·68	27·45	K	0·22923				
									Monatsmittel Juli 1893 . . .			0·22935
									Reduction auf 1890·0			−0·00046
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22889**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
19. Juli	$7^h 8^m$ a. m.	S	I	58°54′9
»	8 8 »	K	I	58 54·5
»	8 58 »	K	II	58 58·4
»	10 29 »	S	II	58 59·9
			Mittel	58°56′9
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**59° 2′2**

23. Foča.

$\varphi = 43°30'7$ N; $\lambda = 18°46'9$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Eingefriedeter Reitplatz auf einer Schotterinsel an der Mündung der Čehotina in die Drina. Rechts führt die Fahrstrasse nach Goražda. Durchwegs Sand und Flussschotter.

Als Miren dienten: I Spitze am Dache einer Moschee im Westen der Stadt; II Thurmspitze einer Moschee im Centrum der Stadt. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 21°36'14" W, Mire II S 4°28'59" W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -56^m31^s0 gegen m. Gr. Z.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1067).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
21. Juli	5^h39^m p. m.	141°42'13"	133°37'40"	S	8° 4'33"	−3'9	−0'2	8° 0'5
»	6 2 »	141 42 13	133 38 37	S	8 3 36	−3·2	−0·2	8 0·2
»	6 22 »	141 42 25	133 40 0	K	8 2 25	−2·3	−0·2	7 59·9
»	6 49 »	141 42 25	133 42 57	K	7 59 28	−0·3	−0·2	7 59·0
							Monatsmittel Juli 1893 . . .	7°59'9
							Reduction auf 1890·0 . . .	+19·1
							Declination 1890·0	**8°19'0 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
22. Juli	6^h58^m a.m.	I	10°20'14"	4·3917	20·55	19·93	S	0·22925	0·22928	+0·00013	+0·00009	0·22950
		II	14 26 14	3·7231	21·80	17·88	S	0·22931				
»	8 18 a.m.	I	10 14 19	4·4148	27·00	26·43	K	0·22928	0·22918	+0·00033	+0·00009	0·22900
		II	14 22 20	3·7395	27·53	27·38	K	0·22908				
»	9 25 a.m.	I	10 11 55	4·4322	30·20	31·95	K	0·22906	0·22901	+0·00039	+0·00009	0 22949
		II	14 19 1	3·7509	31·03	31·45	K	0·22896				
»	5 12 p.m.	I	10 2 50	4·4534	36·40	39·15	S	0·22960	0·22959	−0·00022	+0·00009	0·22940
		II	14 10 57	3·7005	36·80	38·35	S	0·22958				
											Monatsmittel Juli 1893 . . .	0·22951
											Reduction auf 1890·0	−0·00040
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22905**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
22. Juli	7^h52^m a. m.	S	I	58°51'0
»	4 6 p. m.	S	II	58 54·0
»	4 54 »	K	II	58 52·0
»	5 33 »	K	I	58 50·0
			Mittel	58°52'1
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**58°57'4**

24. Kalinovik.

$\varphi = 43°30'5$ N; $\lambda = 18°27'0$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Anhöhe im NW des k. u. k. Defensionslagers, 300 Schritte vom Hauptthor entfernt. An den Abhängen Culturen, im Norden ein kleiner Bach, der zum Officiersbad führt. Unter dem Humus Schiefergestein.

Als Miren dienten: I Thurmspitze der serbischen Kirche; II Kreuz einer kleinen Kapelle im Norden des Lagers. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 1° 9′53″ O, Mire II S 52°39′14″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -56^m27^s3 gegen m. Gr. Z. — Am 23. Juli trübes, am 24. heiteres Wetter bei sehr frischem NO-Wind.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1113).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
24. Juli	10^h21^m a.m.	135°49′38″	127°41′11″	K	8° 8′27″	+0′5	+0′3	8° 9′3
»	10 39 »	135 49 38	127 39 27	K	8 10 11	−0·8	+0·3	8 9·7
»	10 47 »	135 49 40	127 38 45	S	8 10 55	−1·2	+0·3	8 10·0
»	11 4 »	135 49 40	127 37 18	S	8 12 22	−2·5	+0·3	8 10·2
						Monatsmittel Juli 1893 . . .		8° 9′8
						Reduction auf 1890·0 . .		+19·1
						Declination 1890·0		**8°28′9 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_τ	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
23. Juli	4^h51^m p.m.	I	10°16′12″	4·4097	24·28	23·85	K	0.22907	0·22905	+0·00001	+0·00006	0·22912
		II	14 24 59	3·7378	23·85	24·40	K	0.22903				
»	6 0 p.m.	I	10 19 57	4·4070	19·85	23·30	S	0.22917	0·22911	−0·00008	+0·00006	0 22909
		II	14 27 51	3·7302	20·43	23·55	S	0.22905				
»	6 48 p.m.	I	10 20 57	4·3904	19·60	18·73	S	0.22914	0·22912	−0·00011	+0·00006	0·22907
		II	14 27 55	3·7273	20·13	18·75	S	0.22910				
24. Juli	6 50 a.m.	I	10 24 29	4·3814	15·80	15·50	K	0.22908	0·22904	+0·00003	+0·00002	0·22909
		II	14 32 21	3·7220	16·05	15·90	K	0.22900				
									Monatsmittel Juli 1893 . . .			0·22909
									Reduction auf 1890·0			−0·00040
									Horiz.-Intensität 1890·0 . .			**0·22863**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
23. Juli	4^h39^m p.m.	S	I	58°50′1
»	6 1 »	K	I	58 48·0
»	7 22 »	K	II	58 48·3
24. Juli	6 38 a.m.	S	II	58 53·5
			Mittel	58°50′1
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**58°55′4**

25. Jablanica.

$\varphi = 43°39'5\,N$; $\lambda = 17°45'8$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Plateau im SW der k. u. k. Defensionskaserne, 300 Schritte von den Umfassungsmauern entfernt. Gegen Ost fällt das Plateau steil ab und geht dann in eine Niederung über, auf welcher die Hôtelanlagen und der Bahnhof errichtet sind. Das Plateau ist mit Culturen bedeckt und besteht aus rothem Sandstein und Quarzit.

Als Miren dienten: I und II Telegraphenschalen auf der Defensionskaserne. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 160°56′7″ W, Mire II S 163° 0′23″ W. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -56^m13^s2 gegen m. Gr. Z. — Wechselnde Bewölkung, ruhiges, warmes Wetter, zeitweise Niederschläge.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1158).

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
30. Juli	5^h13^m p.m.	151°46′49″	143° 1′32″	S	8°45′17″	−2′5	+0·2	8°43′0
»	5 41 »	151 46 49	143 2 23	S	8 44 26	−1·4	+0·2	8 43·2
»	6 7 »	151 46 42	143 2 34	K	8 44 8	−0·7	+0·2	8 43·6
»	6 25 »	151 46 42	143 2 47	K	8 43 55	−0·1	+0·2	8 44·0
							Monatsmittel Juli 1893 . . .	8°43′5
							Reduction auf 1890·0 . . .	+19·1
							Declination 1890·0	**9° 2′6 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
29. Juli	9^h 3m a.m.	I	10°18′42″	4·4200	25·68	26·20	K	0·22789	0·22788	+0·00025	+0·00004	0·22817
		II	14 27 54	3·7502	25·58	25·73	K	0·22786				
»	10 18 a.m.	I	10 18 15	4·4359	26·28	29·13	S	0·22791	0·22789	+0·00025	+0·00004	0·22818
		II	14 26 32	3·7574	27·03	29·40	S	0·22786				
»	4 32 p.m.	I	10 16 50	4·4244	26·70	26·33	K	0·22819	0·22811	−0·00007	+0·00004	0·22808
		II	14 26 4	3·7488	26·93	25·73	K	0·22802				
»	5 35 p.m.	I	10 20 19	4·4212	23·13	24·50	S	0·22803	0·22806	±0·00000	+0·00004	0·22810
		II	14 28 52	3·7462	23·77	24·80	S	0·22809				
											Monatsmittel Juli 1893 . . .	0·22813
											Reduction auf 1890·0 . . .	−0·00046
											Horiz.-Intensität 1890·0 .	**0·22767**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
29. Juli	8^h35^m a.m.	S	I	59° 1′4
»	10 4 a.m.	K	I	58 59 8
»	4 23 p.m.	S	II	59 5 8
»	5 28 p.m.	K	II	59 4 5
			Mittel	59° 2′9
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	**59° 8′2**

26. Mostar.

$\varphi = 43°20'8$ N; $\lambda = 17°49'3$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Rasenplatz am Abhange der im Osten von Mostar gelegenen Anhöhe. Derselbe wird am Reitweg nach Podvelež durchkreuzt und liegt nahezu Ost vom Hôtel Narenta. In der Umgebung Weingärten des Allay Begovic Arriv Beg. Der Boden besteht aus Nummulitenkalk.

Als Miren dienten: I Spitze der Ostkuppel der serbischen Kirche; II Spitze der Westkuppel der serbischen Kirche. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 12°51′55″ O; Mire II S 11° 4′32″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: -56^m8^s7 gegen m. Gr. Z. — Ruhiges, heiteres, sehr warmes Wetter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·1077.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
1. August	5^h19^m p. m.	136° 6′16″	127°26′21″	K	8°39′55″	−2′8	−0′3	8°36′1
»	5 41 »	136 6 16	127 26 42	K	8 39 34	−2·3	−0·3	8 37·0
»	6 4 »	136 5 38	127 27 11	S	8 38 27	−1·8	−0·3	8 36·4
»	6 25 »	136 5 38	127 27 11	S	8 38 27	−1·5	−0·3	8 36·7
						Monatsmittel August 1893 .		8°36′6
						Reduction auf 1890·0 . . .		+18·6
						Declination 1890·0		**8°55′2 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
1. August	7^h45^m a.m.	I	10°20′23″	4·4087	21·60	23·78	S	0·22879	0·22875	+0·00012	−0·00011	0·22876
		II	14 28 23	3·7404	21·70	24·38	S	0·22871				
»	10 6 a.m.	I	10 15 16	4·4321	27·03	29·48	K	0·22857	0·22859	+0·00023	−0·00011	0·22871
		II	14 22 44	3·7484	28·13	28·10	K	0·22860				
»	11 15 a.m.	I	10 11 15	4·4343	30·45	31·15	S	0·22888	0·22876	+0·00018	−0·00011	0·22883
		II	14 19 30	3·7538	30·48	30·05	S	0·22864				
»	3 30 p.m.	I	10 10 47	4·4402	33·55	30·83	K	0·22903	0·22892	−0·00004	−0·00011	0·22877
		II	14 19 41	3·7597	34·50	30·43	K	0·22881				
										Monatsmittel August 1893 . .		0·22877
										Reduction auf 1890·0		−0·00049
										Horiz.-Intensität 1890·0 . .		**0·22828**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
1. August	7^h21^m a.m.	K	I	58°53′0
»	9 41 a.m.	S	I	58 52·1
»	11 1 a.m.	K	II	58 53·0
»	3 8 p.m.	S	II	58 52·4
			Mittel	58°52′6
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**58°57′9**

27. Avtovac.

$\varphi = 43°8'5$ N; $\lambda = 18°36'3$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Berglehne im Osten des k. u. k. Lagers von Avtovac, 180 Schritte von der östlichen Umfassungsmauer entfernt. Felsiges, zerklüftetes Terrain, Kreidekalk.

Als Miren dienten: I Spitze des Kamins des Schulgebäudes von Samobor; II Mitte des Bodenfensters eines Wohnhauses in Mulje. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 24° 56′22″ O, Mire II S 120°59′40″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: $-56^m 1^s6$ gegen m. Gr. Z. — Heiteres, kühles Wetter mit frischem NO-Wind.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0996.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beob-achter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
4. August	9^h23^m a. m.	145°46′11″	137°40′28″	S	8° 5′43″	+4′5	−0′7	8° 9′5
»	9 53 »	145 46 11	137 38 49	S	8 7 22	+3·0	−0·7	8 9·7
»	10 33 »	145 46 11	137 36 17	K	8 9 54	+0·3	−0·7	8 9·5
»	11 0 »	145 46 11	137 33 51	K	8 12 20	−1·4	−0·7	8 10·2
							Monatsmittel August 1893 . .	8° 9′7
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18 6
							Declination 1890·0	**8°28′3 W**

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beob-achter	Beob-achtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tages-mittel	Reduction auf das Monats-mittel	Reducirte Horiz.-Intensität
4. August	4^h18^m p.m.	I	10°10′20″	4·4030	25·98	28·30	S	0·23097	0·23091	−0·00031	−0·00019	0·23041
		II	14 16 40	3·7205	25·05	25·85	S	0·23085				
»	7 11 a.m.	I	10 17 4	4·3815	20·23	20·53	K	0·23050	0·23050	+0·00009	−0·00019	0·23040
		II	14 23 3	3·7148	20·73	19·25	K	0·23049				
»	5 36 p.m.	I	10 11 51	4·3978	24·98	25·85	K	0·23070	0·23066	−0·00002	−0·00019	0·23045
		II	14 17 23	3·7205	25·18	24·90	K	0·23062				
5. August	7 12 a.m.	I	10 18 10	4·3765	18·88	19·48	S	0·23062	0·23056	+0·00003	−0·00016	0·23043
		II	14 22 58	3·7129	20·60	18·00	S	0·23050				
											Monatsmittel August 1893 . .	0·23042
											Reduction auf 1890·0	−0·00049
											Horiz.-Intensität 1890·0 . .	**0·22993**

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beob-achter	Nadel	Inclination
4. August	0^h52^m a. m.	S	I	58°25′2
»	4 41 p. m.	K	I	58 30·3
»	5 12 »	S	II	58 29·1
5. August	7 22 a. m.	K	II	58 27·3
			Mittel	58°28′0
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0 . . .	**58°33′3**

28. Trebinje.

$\varphi = 42°42'7$ N; $\lambda = 18°20'7$ O. v. Gr.

Aufstellungsort: Exercierplatz SSW vom k. u. k. Defensivlager in Trebinje, 300 Schritte von der Fahrstrasse nach Ragusa entfernt. In der Umgebung Tabakpflanzungen und Gemüsegärten; Alluvialboden.

Als Miren dienten: I Thurmspitze einer Moschee in Trebinje; II Thurmspitze einer Moschee in Trebinje. — Die gemessenen Azimuthe sind: Mire I S 114° 56′ 42″ O, Mire II S 109° 22′ 0″ O. — Der Stand der Beobachtungsuhr zur Zeit der Azimuthmessung war: $-56^m 0^s 5$ gegen m. Gr. Z. — Böiges Wetter mit wechselnder Bewölkung und Gewitter.

1. Declination.

(Torsions-Constante = 0·0996.)

1893	Mittl. Ortszeit	Meridian-Lesung	Magnet-Lesung + Tors.-Corr.	Beobachter	Beobachtete Declination	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Declination
7. August	$9^h 24^m$ a. m.	144° 8′ 40″	135° 52′ 41″	K	8° 15′ 59″	+3′8	−1′0	8° 18′ 8
»	10 12 »	144 8 40	135 49 40	K	8 18 54	+0·3	−1·0	8 18·2
»	10 20 »	144 8 54	135 48 20	S	8 20 34	−0·2	−1·0	8 19·4
»	10 42 »	144 8 54	135 47 30	S	8 21 24	−1·0	−1·0	8 19·4
							Monatsmittel August 1893 .	8° 19′ 0
							Reduction auf 1890·0 . . .	+18·6
							Declination 1890·0	8° 37′ 6 W

2. Horizontal-Intensität.

1893	Mittl. Ortszeit	Magnet	φ	T	t_φ	t_z	Beobachter	Beobachtete Horiz.-Intensität	Horiz.-Intensität Mittel aus Magn. I u. II	Reduction auf das Tagesmittel	Reduction auf das Monatsmittel	Reducirte Horiz.-Intensität
7. August	$7^h 29^m$ a.m.	I	10° 10′ 56″	4·3737	22·33	21·90	S	0·23193	0·23175	+0·00043	+0·00046	0·23264
		II	14 15 49	3·7143	23·63	23·15	S	0·23157				
»	4 52 p.m.	I	10 11 27	4·3700	21·23	23·35	K	0·23214	0·23215	+0·00007	+0·00046	0·23268
		II	14 15 46	3·7108	21·28	24·05	K	0·23210				
»	6 7 p.m.	I	10 9 18	4·3707	22·40	24·03	S	0·23244	0·23235	−0·00018	+0·00046	0·23263
		II	14 13 49	3·7068	23·48	22·60	S	0·23220				
8. August	8 32 a.m.	I	10 7 26	4·3815	24·95	24·65	K	0·23219	0·23209	+0·00036	+0·00019	0·23264
		II	14 12 12	3·7134	25·80	24·38	K	0·23199				
											Monatsmittel August 1893 . . .	0·23265
											Reduction auf 1890·0	−0·00049
											Horiz.-Intensität 1890·0 . . .	0·23216

3. Inclination.

1893	Mittl. Ortszeit	Beobachter	Nadel	Inclination
7. August	$7^h 16^m$ a. m.	K	I	58° 17′ 7
»	4 32 p. m.	S	I	58 19·0
»	6 15 p. m.	K	II	58 14·3
8. August	8 17 a. m.	S	II	58 18·5
			Mittel	58° 17′ 5
			Reduction auf 1890·0 . . .	+5·3
			Inclination 1890·0	58° 22′ 8

Resultate

der erdmagnetischen Beobachtungen in Bosnien und in der Herzegowina im Jahre 1893, reducirt auf 1890·0.

Orte (nach geographischer Breite geordnet)	Breite (N)	Länge (O. v. Gr.)	Declination (West) 1890·0			Horizontal-Intensität 1890·0			Inclination 1890·0			Totalintensität 1890·0 Theodolith Schneider Inclination Dover Nr. 63
			Reise-theodolith »Jones«	Theodolith »Schneider« (Pola)	Theodolith Lamont II (Wien)	Reise-theodolith »Jones«	Theodolith »Schneider« (Pola)	Theodolith Lamont II (Wien)	Inclinatorium Barrow Nr. 50	Inclinatorium Dover Nr. 63 (Pola)	Inclinatorium Schneider (Wien)	
Bosnisch Brod	45° 8'·9	18° 0'·7	8°33'·8	8 33·8	8°36'·4	0·22131	0·22155	0 22114	60°28'·7	60°30'·4	60 31·3	0·45001
Bosnisch Gradiska	45 8·5	17 14·8	8 55·0	8 55·0	8 57·0	0·22069	0·22093	0·22052	60 32·5	60 34·2	60 35·1	0·44963
Bosnisch Šamac	45 3·6	18 28·7	8 22·4	8 22·4	8 25·0	0·22187	0·22211	0·22170	60 24·0	60 25·7	60 26·6	0·45006
Bosnisch Novi	45 2·9	16 23·0	9 10·3	9 10·3	9 12·6	0·22067	0·22091	0·22050	60 32·0	60 33 7	60 34·6	0·44949
Brèka	44 52·3	18 48·8	8 17·9	8 17·9	8 20·5	0·22311	0·22335	0·22294	60 11·0	60 12·7	60 13·6	0·44958
Bihač	44 48·6	15 52·9	9 32·0	9 32·0	9 34·6	0·22083	0·22107	0·22066	60 25·0	60 26·7	60 27·6	0·44818
Banjaluka	44 46·6	17 12·5	8 40·5	8 40·5	8 49·1	0·22279	0·22303	0·22202	60 16·5	60 18·2	60 19·1	0·45018
Bjelina	44 45·6	19 14·0	8 9·0	8 9·0	8 11·6	0·22369	0·22393	0·22352	60 1·0	60 2·7	60 3·0	0·44847
Doboj	44 44·6	18 5·6	8 42·0	8 42·0	8 44·6	0·22320	0·22344	0·22303	60 22·2	60 23·9	60 24·8	0·45233
Petrovac	44 33·2	16 22 7	9 18·5	9 18·5	9 21 1	0·22224	0·22248	0·22207	60 7·6	60 9·3	60 10·2	0·44707
Dolnja Tuzla	44 32·7	18 40·8	8 25·5	8 25·5	8 28·1	0·22504	0·22528	0·22487	59 51·7	59 53·4	59 54·3	0·44907
Ključ	44 31·9	16 46·9	9 8·3	9 8·3	9 10·9	0·22284	0·22308	0 22267	60 5·5	60 7·2	60 8·1	0·44779
Zwornik	44 23·0	19 0·6	8 17·0	8 17·0	8 19·6	0·22578	0·22602	0·22501	59 32·9	59 34·6	59 35·5	0·44634
Jajce	44 20·3	17 16·3	8 53·9	8 53·9	8 56·5	0·22402	0·22426	0·22385	59 52·4	59 54·1	59 55·0	0·44719
Travnik	44 13·5	17 39·4	8 43·7	8 43·7	8 46·3	0 22477	0·22501	0·22460	59 42·6	59 44·3	59 45·2	0·44649
Zenica	44 11·9	17 54·2	8 39·4	8 39·4	8 42 0	0·22553	0·22577	0·22536	59 36·8	59 38·5	59 39·4	0·44670
Vlašenica	44 10·7	18 57·2	8 13·9	8 13·9	8 16·5	0·22020	0·22044	0·22003	59 31·0	59 32·7	59 33·6	0·44076
Glamoč	44 2·6	16 51·3	9 16·5	9 16·5	9 19·1	0·22420	0·22450	0·22409	59 42·3	59 44·0	59 44·9	0·44542
Sarajevo	43 51·0	18 22·5	8 28·2	8 28·2	8 30·8	0·22095	0·22719	0·22678	59 16·0	59 17·7	59 18·6	0·44404
Livno	43 49·8	17 0·4	9 16·7	9 16·7	9 19·3	0·22507	0·22531	0·22490	59 29·6	59 31·3	59 32·2	0·44421
Rogatica	43 49·0	19 0·2	8 15·2	8 15·2	8 17·8	0·22784	0·22808	0·22767	59 11·7	59 13·4	59 14·3	0·44574
Višegrad	43 47·0	19 17·9	7 50·2	7 50·2	7 52·8	0·22889	0·22913	0·22872	59 2·2	59 3·9	59 4·8	0·44572
Jablanica	43 39·5	17 45·8	9 2 6	9 2·0	9 5·2	0·22707	0 22791	0·22750	59 8·2	59 9·9	59 10·8	0·44464
Foča	43 30·7	18 46·9	8 19·0	8 19·0	8 21·6	0·22905	0·22929	0·22888	58 57·4	58 59·1	59 0·0	0·44499
Kalinovik	43 30·5	18 27·0	8 28·9	8 28·9	8 31·5	0·22803	0·22887	0·22846	58 55·4	58 57·1	58 58·0	0·44375
Mostar	43 20·8	17 49·3	8 55·2	8 55·2	8 57·8	0·22828	0·22852	0·22811	58 57 9	58 59·6	59 0·5	0·44362
Avtovac	43 8·5	18 36·3	8 28·3	8 28 3	8 30·9	0·22993	0·23017	0·22976	58 33·3	58 35·0	58 35·9	0·44157
Trebinje	42 42·7	18 20·7	8 37·0	8 37·6	8 40·2	0·23216	0·23240	0·23199	58 22·8	58 24·5	58 25·4	0 44364

Bemerkungen

zu der erdmagnetischen Karte Bosniens, der Herzegowina und des österreichisch-ungarischen Küsten-Littorales.

In der angeschlossenen Karte erscheinen die erdmagnetischen Verhältnisse Bosniens, der Herzegowina und des österreichisch-ungarischen Küsten-Littorales graphisch dargestellt.

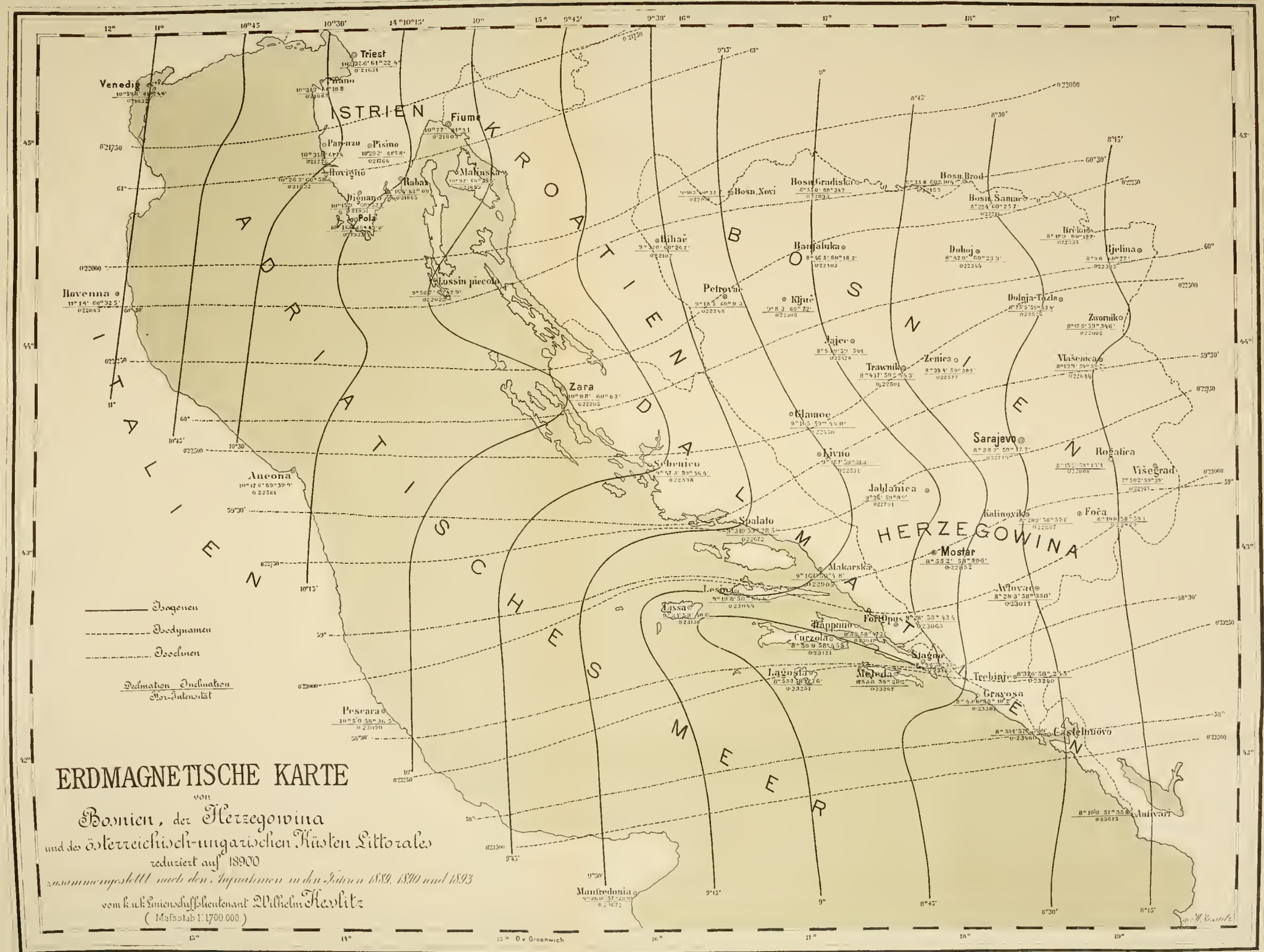
Die Werthe der erdmagnetischen Elemente Declination, Inclination und Horizontal-Intensität sind jedem Beobachtungsort beigesetzt und beziehen sich auf die Normalinstrumente des hydrographischen Amtes in Pola, d. i. auf den Theodolith »Schneider« und das Inclinatorium »Dover« Nr. 63.

Die Isogonen sind von 15' zu 15', die Isoclinen von 30' zu 30' und die Isodynamen für je 0 00250 C. Gr. S. Änderung der Horizontal-Intensität eingezeichnet, wobei die einzelnen Curven in ihrem Verlaufe den thatsächlichen Beobachtungsresultaten angepasst wurden.

Aus dem Verlaufe dieser Curvensysteme lässt sich auf das Vorhandensein von drei Störungsgebieten schliessen, die sich insbesonders in den Isogonen ausprägen und durchgehends diese Linien nach Ost ablenken.

Das erste Störungsgebiet geringerer Intensität (5—7' in Declination) breitet sich über Istrien und dem Quarnerò aus und kommt nur in den Isogonen zum Ausdruck. — Das zweite Störungsgebiet beginnt südlich von Lussinpiccolo und erstreckt sich bis Castellnuovo. Die Axe desselben hat eine OSO-Richtung. Bei Spalato ist noch eine Abzweigung bemerkbar, die eine östliche Richtung nimmt und sich bis Sarajevo zieht. Die grösste Anomalie zeigen die erdmagnetischen Elemente in der Umgebung der Halbinsel Sabioncello, wo die Isogonen um 45' nach Ost abgelenkt erscheinen. An dieser Stelle sind auch die Isoclinen und Isodynamen in ihrem normalen ONO-Laufe gestört.

Die dritte Störungszone befindet sich in NO-Bosnien und ist nur in den Isogonen (5—7' in Declination) merklich.


ERDMAGNETISCHE KARTE
von
Bosnien, der Herzegowina
und des österreichisch-ungarischen Küsten Littorales
reduziert auf 18900
zusammengestellt nach den Aufnahmen in den Jahren 1889, 1890 und 1893
vom k. u. k. Linienschiffslieutenant Wilhelm Kesslitz
(Maßstab 1:1700.000.)
Isogonen
Isodynamen
Isoclinen
Declination Inclination
Hor-Intensität
ISTRIEN
KROATIEN
DALMATIEN
BOSNIEN
HERZEGOWINA
ADRIATISCHES MEER
ITALIEN
Triest
Venedig
Fiume
Pisino
Rovigno
Rabac
Pola
Lussin piccolo
Zara
Sebenico
Spalato
Ancona
Pescara
Manfredonia
Bihać
Bosn. Novi
Bosn. Gradiska
Bosn. Brod
Bosn. Šamac
Banjaluka
Petrovac
Ključ
Jajce
Trawnik
Zenica
Glamoc
Livno
Jablanica
Sarajevo
Dolnja-Tuzla
Zwornik
Vlašenica
Rogatica
Višegrad
Foča
Kalinovik
Mostar
Makarska
Lesina
Lissa
Trappano
Curzola
Lagosta
Meleda
Stagno
Trebinje
Gravosa
Castelnuovo
Antivari
Brčka
Bjelina
Doboj
Ravenna
15° O v. Greenwich

DIE

TETRACTINELLIDEN DER ADRIA

(MIT EINEM ANHANGE ÜBER DIE LITHISTIDEN).

VON

R. v. LENDENFELD

IN CZERNOWITZ.

(Mit 8 Tafeln und 1 Textfigur.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 12. OCTOBER 1893.)

Seit einer Reihe von Jahren beschäftige ich mich mit der monographischen Bearbeitung der Spongien der Adria. Ich habe begonnen die Ergebnisse dieser Untersuchungen, als getrennte Abhandlungen über die einzelnen Gruppen in systematischer Reihenfolge zu veröffentlichen. Über die Kalkschwämme und Hexaceratina habe ich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (Bd. 53, 54) berichtet; die vorliegende Arbeit, welche die Tetractinelliden behandelt, schliesst sich an jene Mittheilungen an. Bald hoffe ich die Ergebnisse der Untersuchung der Monactinelliden und Hornschwämme folgen lassen zu können. Wie die früheren ist auch die vorliegende Spongien-Mittheilung in drei Abschnitte: 1. Literatur, 2. Analytischer Theil und 3. Synthetischer Theil, getheilt. Im 1. Abschnitt (Literatur) ist die ganze Tetractinelliden-literatur zusammengestellt und auch der 3. Abschnitt (Synthetischer Theil) behandelt die Tetractinelliden in ihrer Gesammtheit. Der 2. Abschnitt (Analytischer Theil) enthält die Beschreibung der adriatischen Arten dieser Spongiengruppe.

Es drängt mich an dieser Stelle den Hofräthen Claus und Steindachner meinen wärmsten Dank für Überlassung von Untersuchungsmaterial aus den Sammlungen der k. k. zoologischen Station in Triest und des k. Hofmuseums in Wien auszusprechen. Auch den Herren Professor Heller in Innsbruck, Professor Mojsisovicz in Graz, Dr. Marenzeller in Wien, Dr. Graeffe in Triest und Buccich in Lesina, bin ich für mannigfache Förderungen dieser Arbeit zu grossem Dank verpflichtet. Die k. k. Seebehörde hat mir durch Überlassung eines Dampfers zu Dredgezwecken das Einsammeln von Material wesentlich erleichtert. Vor Allem aber gebührt mein Dank dem k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht und der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, welche mich durch wiederholte Subventionen in den Stand gesetzt haben, die Bearbeitung der adriatischen Spongien in erspriesslicher Weise durchzuführen.

Czernowitz, den 1. October 1893.

I. Literatur.

1889. F. Auchenthaler. Über den Bau der Rinde von *Stelletta grubii*. Wien, Ann. kais. natur-hist. Hofmuseum, Bd. IV, S. 1—6.

1876. C. Barrois. Mémoire sur l'Embryologie de quelques Éponges de la Manche. Ann. Sc. Nat. (Zool.) Bd. III, Art. Nr. 11.

1837. H. de Blainville. Manuel d'Actinologie et de Zoophytologie. Paris, 1834—1837.

1841. J. Bowerbank. On three species of Sponge, containing some new forms of Organisation. London, Microsc. Soc. Trans. Bd. I, p. 63—67.

1858. J. Bowerbank (Fortsetzung). On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. Pt. I. London, R. Soc. Phil. Trans. Bd. CXLVIII, p. 279—332.
1861. — — List of British Marine Invertebrates. British Assoc. Rep. 1861.
1862. — — On the Anatomy and the Physiology of the Spongiadae. Pt. II. London, R. Soc. Phil. Trans. Bd. CLII, p. 747—836.
1864. — — A Monograph of the British Spongiadae. Bd. I. Ray Soc. London, 1864.
1866. — — A Monograph of the British Spongiadae. Bd. II. Ray Soc. London, 1866.
1868. — — Observations on Dr. Gray's Notes on the Arrangement of Sponges, with the Description of some new Genera. London. Zool. Soc. Proc. 1868, p. 118—137.
1872. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. I. London, Zool. Soc. Proc. 1872, p. 115—129.
1872 *a*. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. II. London, Zool. Soc. Proc. 1872, p. 196—202.
1872 *b*. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. III. London, Zool. Soc. Proc. 1872, p. 626—634.
1873. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. IV. London, Zool. Soc. Proc. 1873, p. 3—25.
1873 *a*. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. V. London, Zool. Soc. Proc. 1873, p. 319—333.
1874. — — A Monograph of the British Spongiadae. Bd. III. Ray Soc. London, 1874.
1874 *a*. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. VI. London, Zool. Soc. Proc. 1874, p. 298—305.
1875. — — Contributions to a general History of the Spongiadae. Pt. VII. London, Zool. Soc. Proc. 1875, p. 281—296.
1882. — — A Monograph of the British Spongiadae, edited by A. Norman. Bd. IV. Ray. Soc. London, 1882.
1886. G. Buccich. Alcune Spugne dell'Adriatico sconosciute e nuova. Triest, Soc. Adriat. Boll. Bd. IX, Nr. 2, p. 222—225.
1869. H. Carter. Description of a Siliceous Sand-Sponge found on the South-East-Coast of Arabia. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. III (1869), p. 15—17.
1869 *a*. — — Descriptive Account of four subspherous Sponges, Arabian and British, with General observations. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. IV (1869), p. 1—28.
1870. — — On two new Species of subspherous Sponges, with observations. Ann. Mag. Nat. Hist Bd. VI (1870), p. 176—182.
1871. — — A descriptive account of three Pachytragous Sponges growing on the rocks off the South Coast of Devon. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VII (1871), p. 1—15.
1871 *a*. — — Description and Illustrations of a new Species of Tethya, with Observations on the Nomenclature of the Tethyadae. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VIII (1871), p. 99—105.
1872. — — Additional information on the Structure of Thetya dactyloidea, Cart. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. IX (1872), p. 82—84.
1872 *a*. — — On two new Sponges from the Antarctic Sea (Tethya antarctica, Rossella antarctica) and on a new Species of Tethya from Shetland (T. Zetlandica); together with observations on the Reproduction of Sponges commencing from Zygosis of the Sponge animal. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. IX (1872), p. 409—435.
1873. — — On two new Species of Gumminae (Corticum abyssi, Chondrilla australiensis) with special and general observations. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XII (1873), p. 17—30.
1873 *a*. — — On the Hexactinellidae and Lithistidae generally, and particularly on the Aphrocallistidae Aulodictyon and Farrea, together with facts elicited from their deciduous Structures, and Descriptions respectively of three new Species. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XII (1873), p. 349—373, 437—472.
1874. — — On Halisarca lobularis, Schmidt, off the South Coast of Devon, with observations on the relationship of the Sponges to the Ascidians, and Hints for Microscopy. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VIII (1874), p. 433—440.
1874 *a*. — — Descriptions and Figures of Deep-sea Sponges and their Spicules from the Atlantic Ocean dredged up on board H. M. S. »Porcupine« chiefly in 1869; with Figures and Descriptions of some remarkable spicules from the Agulhas Shoals and Colon, Panama. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XIV (1874), p. 207—221, 245—257.
1874 *b*. — — Development of the Marine Sponges from the earliest recognizable appearance of the Ovum to the perfected Individual. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XIV (1874), p. 321—337, 389—406.
1875. — — Notes introductory to the Study and Classification of Sponges. II. Proposed Classification of the Spongida. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVI (1875), p. 126—145, 177—200.
1876. — — Descriptions and Figures of Deep-sea Sponges and their spicules from the Atlantic Ocean, dredged up on board H. M. S. »Porcupine« chiefly in 1869. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVIII (1876), p. 226—240, 307—324, 388—410, 458—479.
1878. — — Note on Tethea muricata Bowerbank. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. II (1878), p. 157—172.
1879. — — Contributions to our knowledge of the Spongida. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. III (1879), p. 284—304, 343—360.
1880. — — Report on Specimens dredged up from the Gulf of Manaar and presented to the Liverpool Free Museum by Capt. W. H. Cawne Warren. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VI (1880), p. 35—61, 129—156.
1881. — — Supplementary Report on Specimens dredged up from the Gulf of Manaar, together with others from the Sea in the vicinity of the Basse rocks and from Bass's Straits respectirely, presented to the Liverpool Free Museum by Capt. W. H. Cawne Warren. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VII (1881), p. 361—385.
1882. — — Some Sponges from the West Indies and Acapulco, in the Liverpool Free Museum, described with General and Classificatory Remarks. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. IX (1882), p. 266—301, 346—368.

1883. H. Carter. Contributions to our knowledge of the Spongida. — Pachytragida. Ann. Mag. Hist. Nat. Bd. XI (1883), p. 341—369.
1885. — — Report on a Collection of Marine Sponges from Japan, made by Dr. J. Anderson F. R. S. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XV (1885), p. 387—406.
1886. — — Description of Sponges from the neighbourhood of Port Phillip Heads, South Australia. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVII (1886), p. 40—53, 112—127, 431—441, 502—516.
1886 *a*. — — Supplement to the Descriptions of Mr. J. Bracebridge Wilson's Australian Sponges. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVIII (1886), p. 271—290, 379—369, 445—466.
1892. V. Delage. Embryogénie des Éponges. Archives Zool. Expér. Bd. X (1892), p. 345—498.
1886. A. Dendy und S. O. Ridley. On Proteleia Sollasi a new Genus and Species of Monaxonid Sponges allied to Polymastia. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVIII (1886), p. 152—159.
1883. A. Döderlein. Studien an japanischen Lithistiden. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XL, p. 62—104.
1750. V. Donati. Storia Naturale marina dell'Adriatico. Venezia, 1750.
1870. E. Ehlers. Die Esper'schen Spongien in der Zoologischen Sammlung der königl. Universität. Programm etc. Erlangen, 1870.
1794. E. Esper. Die Pflanzenthiere, Theil II. Nürnberg, 1791—1794.
1828. J. Fleming. A History of British Animals. Edinburgh, 1828.
1882. E. Graeffe. Übersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest, nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. II. Die Coelenteraten (Spongien). Wien, Zool. Instit. Arbeiten, Bd. IV, p. 313—321.
1867. J. Gray. Notes on the Arrangement of Sponges, with the description of some new Genera. London, Zool. Soc. Proc. 1867, p. 492—558.
1872. — — Notes on the Classification of the Sponges. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. IX (1872), p. 448—461.
1872. A. Grube. Spongien von St. Malo und Roscoff. Breslau, Schles. Gesellsch. Abhandl. (1869—72), 132—146.
1889. E. Haeckel. Deepsea Keratosa. Challenger Reports, Zoology, Bd. XXXII, 92 pp.
1889. R. Hanitsch. Second Report on the Porifera of the L. M. B. C. District. Liverpool, Proc. Biol. Soc. Bd. III, p. 155—173.
1890. — — Third Report on the Porifera of the L. M. B. C. District. Liverpool, Proc. Biol. Soc. Bd. IV, p. 192—238.
1885. G. Hansen. Spongidae. The Norwegian North Atlantic Expedition 1876—78. Pt. XIII. Christiania, 1885.
1886. K. Heider. Zur Metamorphose der Oscarella lobularis. Wien, Zool. Instit. Arbeiten, Bd. VI, p. 175—236.
1878. A. Hyatt. Poriferae. Johnson's new Mineral Cyclopaedia. Bd. VI.
1811. R. Jameson. Catalogue of Animals of the Class Vermes, found in the Frith of Forth and other parts of Scotland. Edinburgh, Wernerian Soc. Mem. Bd. I, p. 556—565.
1842. G. Johnston. History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh, 1842.
1880. C. Keller. Neue Coelenteraten aus dem Golf von Neapel. Arch. mikr. Anat. Bd. XVIII, p. 271—280.
1891. — — Die Spongienfauna des Rothen Meeres. II. Hälfte. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LII, p. 294—368.
1870. W. Saville Kent. On a new Anchoring Sponge, Dorvillia agariciformis. London, Monthly Microsc. Journ. Bd. IV, p. 293—295.
1871. — — Note on Dorvillia agariciformis. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VII (1871), p. 37—38.
1872. — — Note on Tethya muricata Bowerbank and Dorvillia agariciformis Kent. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. X (1872), p. 209—212.
1864. A. v. Kölliker. Icones Histologicae I, Der feinere Bau der Protozoen. Leipzig, 1864.
1890. E. Korschelt und K. Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Heft I. Jena, 1890.
1815. J. de Lamarck. Suite des Polypiers empâtés. Paris, Mus. d'hist. Nat. Mém. Bd. I, p. 69—80, 162—168, 331—340.
1816. — — Histoire des Animaux sans Vertèbres. Bd. II. Paris, 1816.
1816. J. Lamouroux. Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes. Caen, 1816.
1886. R. v. Lendenfeld. On the systematic position and classification of Sponges. London, Zool. Soc. Proc. 1886, p. 558—662.
1888. — — Descriptive Catalogue of the Sponges in the Australian Museum. London, 1888.
1889. — — A Monograph of the Horny Sponges. London, 1889.
1889 *a*. — — Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XLVIII, p. 406—700.
1890. — — Das System der Spongien. Senckenbergische naturf. Gesellsch. Abhandl. Bd. XVI, p. 361—439.
1891. — — Über die Kieselnadeln von Geodia. Zool. Anzeiger. Bd. XIV, p. 407—409.
1886. E. v. Marenzeller. Poriferen, Anthozoen, Ctenophoren und Würmer von Jan Meyen, gesammelt von Dr. F. Fischer. Internationale Polarforschung 1882—83. Österreichische Polarstation. Beobachtungsergebnisse. Bd. III, Zoologie, p. 9—24.
1889. — — Über die adriatischen Arten der Schmidt'schen Gattungen Stelletta und Ancorina. Wien, Ann. kais. naturhist. Hofmuseums, Bd. IV, p. 7—20.
1876. W. Marshall. Ideen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXVII, p. 113—136.
1883. — — Agilardiella radiata, eine neue Tetractinelliden-Form mit radiärem Bau. Berlin, Akad. Abhandl. 1883 (Anhang), Abth. 2.
1818. G. Montagu. An Essay on Sponges, with descriptions of all the species that have been discovered on the coast of Great Britain. Edinburgh, Wernerian Soc. Mem. Bd. II, p. 67—122.
1796. O. F. Müller. Zoologia danica. 2. Aufl. Bd. I—III. Hafniae 1788—96.

1888. M. Neumayr. Die Stämme des Thierreiches; Wirbellose Thiere. Bd. I.
1868. A. Norman. Shetland Final Dredging Report. Part 2. British Assoc. Rep. 1868, p. 327, 341—342.
1879. — — Note on sponges dredged off the coast of Norway. Journ. of Conchol. Bd. II, p. 11 ff.
1882. — — Vide Bowerbank.
1756. P. Pallas. Elenchus Zoophytorum, Hagae comitis.
1884. S. O. Ridley. Spongiida. Report on the Zoological Collections made in the Indopacific Ocean during the voyage of H. M. S. »Alert« 1881—82. London, 1884, p. 366—482, 582—630.
1862. O. Schmidt. Die Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig, 1862.
1864. — — Supplement zu den Spongien des Adriatischen Meeres, enthaltend die Histologie und systematische Ergänzungen. Leipzig, 1864.
1866. — — Zweites Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres, enthaltend die Vergleichung der adriatischen und britischen Spongiengattungen. Leipzig, 1866.
1868. — — Die Spongien der Küste von Algier, mit Nachträgen zu den Spongien des Adriatischen Meeres. (Drittes Supplement.) Leipzig, 1868.
1870. — — Grundzüge einer Spongienfauna des Atlantischen Gebietes. Leipzig, 1870.
1875. — — Spongien. Zool. Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. Kiel. Deutsch. Meere Berichte. Bd. II u. III, p. 115—120.
1880. — — Die Spongien des Meerbusens von Mexico und des Caraibischen Meeres. Jena, 1880.
1880 *a*. — — Zusatz zu »Neue Coelenteraten aus dem Golf von Neapel« von C. Keller. Archiv mikr. Anat. Bd. XVIII, p. 280—282.
1877. F. E. Schulze. Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. Die Gattung Halisarca. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXVIII, p. 1—48.
1879. — — Über die Bildung freischwebender Brutknospen bei einer Spongie, Halisarca lobularis. Zool. Anzeiger, Bd. II, p. 636—641.
1880. — — Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. IX. Die Plakiniden. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXXIV, p. 407—451.
1881. — Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. X. Corticium candelabrum O. Schmidt. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXXV, p. 410—430.
1882. — — Report on the Sponges. Tizard and Murray's Exploration of the Faroe Channel 1880. Edinburgh, R. Soc. Proc. Bd. XI, p. 708.
1887. — — Zur Stammesgeschichte der Spongien. Berlin, Akad. Abhandl. 1887.
1889. F. E. Schulze und R. v. Lendenfeld. Über die Bezeichnung der Spongiennadeln. Berlin, Akad. Abhandl. 1889.
1890. — — und — — Die Gattung Stelletta. Berlin, Akad. Abhandl. 1890 (Anhang).
1867. E. Selenka. Über einige neue Schwämme aus der Südsee. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XVII, p. 565—571.
1879. — — Über einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau, und über Entwicklung des Schwammkörpers. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXXIII, p. 467—476.
1879. W. Sollas. On Plectronella papillosa, a new Genus and Species of Echinonematous Sponge. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. III (1879), p. 17—28.
1880. — — The Spongefauna of Norway: a Report on the Rev. A. M. Norman's Collection of Sponges from the Norwegian coast. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. V (1880), p. 130—145, 241—259, 396—409.
1880 *a*. — — On Flintnodules of the Trimingham Chalk. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. VI (1880), p. 384—397, 437—461.
1882. — — The Spongefauna of Norway: a Report on the Rev. A. M. Norman's Collection of Sponges from the Norwegian coast. Ann. Nat. Mag. Hist. Bd. IX (1882), p. 141—166, 426—453.
1884. — — On the Development of Halisarca lobularis. Quart. Journ. Microsc. Sci. Bd. XXIV, p. 603—621.
1886. — — Preliminary account of the Tetractinellid Sponges dredged by H. M. S. »Challenger« 1872—76. Part I. The Choristida. Dublin, Soc. Proc. Bd. V (Pt. 4), p. 177.
1886 *a*. — — Letter on Dr. Heider's paper on Oscarella lobularis. Zool. Anzeiger, Bd. VI, p. 518—519.
1887. — — Article »Sponges«. Encyclopaedia Britannica, 9. ed. Bd. XXII.
1888. — — Tetractinellida. Challenger Reports. Zoology, Bd. XXV.
1889. — — On the Geodine Genera Synops Vosmaer and Sidonops, a correction. Dublin, Soc. Proc. Bd. VI, p. 276.
1870. C. Stewart. On a new Sponge, Tethyopsis columnifer. Quart. Journ. Microsc. Sci. Bd. X, p. 281—282.
1870. C. W. Thomson. On Holtenia, a genus of vitreous sponges. London, R. Soc. Phil. Trans. Bd. CLIX, p. 701—720.
1874. — — The Depths of the Sea. London, 1874.
1889. E. Topsent. Quelques Spongiaires du Banc de Campêche et de la Pointe-à-pître. France, Soc. Zool. Mém. Bd. II (1889), p. 30—52.
1889 *a*. — — Additions à la Faune des Spongiaires de Luc. Normandie, Soc. Linn. Bull. Bd. II (1889), p. 53—63.
1890. — — Études de Spongiaires. Nord de la France. Rev. Biol. Bd. II (1890), Nr. 8.
1890 *a*. — — Notice preliminaire sur les Spongiaires recueilles durant les campagnes de l'»Hirondelle«. France, Soc. Zool. Bull. Bd. XV, p. 26—32, 65—71.
1890 *b*. — — Sur la distribution géographique de quelques Microsclerophora. France, Soc. Zool. Bull. Bd. XV, p. 231—233.
1890 *c*. Éponges de la Manche. France, Soc. Zool. Mém. Bd. III (1890), p. 195—205.
1891. — — Voyage de la Goelette »Melita« aux Canaries et au Sénégal 1889—1890. France, Soc. Zool. Mém. Bd. IV (1891), p. 11—15.

1891 *a*. E. Topsent (Fortsetzung). Spongiaires des côtes océaniques de France. France, Soc. Zool. Bull. Bd. XVI (1891), p. 125—129.
1891 *b*. — — Essai sur la Faune des Spongiaires de Roscoff. Arch. Zool. expér. Bd. IX (1891), p. 523—554.
1892. — — Exposé des principes actuels de la Classification des Spongiaires. Nord de la France, Rev. Biol. Bd. IV, Nr. 8.
1892 *a*. — — Diagnoses d'Éponges nouvelles de la Méditerranée et plus particulièrement de Banyuls. Arch. Zool. expér. Bd. IX, p. XVII—XXVIII.
1892 *b*. — — Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord. Resultats des Campagnes scient. par Albert I, Prince de Monaco, Bd. II.
1892 *c*. — — Éponges de la Mer Rouge. France, Soc. Zool. Mém. Bd. V (1892), p. 21—29.
1881. G. Vosmaer. Voorloopig Berigt omtrent het Onderzoek aan de Nederl. Werktafel in het Zoologisch Station de Napels Nederl. Staatscourant, 1881.
1882. — — Report on the Sponges dredged up in the Arctic Sea by the »Willem Barents« in the year 1878 and 1879. Niederl. Archiv. Zool. Suppl. 1 (1882).
1885. — — The Sponges of the »Willem Barents« Expedition 1880—1881. Bijdr. Dierkunde. Aflev. 12.
1887. — — Porifera. Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches, Bd. II.
1890. — — Notes on some species of Stelletta and other Genera allied to it. Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. (2), Deel 3, p. 35—37.
1882. W. Weltner. Beiträge zur Kenntniss der Spongien. Inaug.-Dissert. Freiburg 1882.
1870. E. P. Wrigth. Notes on Sponges. Quart. Journ. Microsc. Sci. Bd. X, p. 1—9.
1878. K. Zittel. Zur Stammesgeschichte der Spongien. Festschrift. München, 1878.
1878 *a*. — — Studien über fossile Spongien. II. Lithistidae. München, Akad. Abhandl. Bd. XIII (Theil 1), p. 65—154.

II. Analytischer Theil.

Subclassis Tetraxonia.

Silicea mit meistens complicirtem Kanalsystem, kleinen ovalen, kugeligen oder birnförmigen Geisselkammern. Ein Skelet ist in der Regel vorhanden; es besteht aus polyaxonen, tetraxonen oder monaxonen Kieselnadeln oder einem Spongingfasernetz, oder Fremdkörpern, oder — zumeist — Combinationen von diesen.

Diese Subclasse zerfällt in die zwei Ordnungen *Tetraxonida* (mit tetraxonen oder desmen neben anderen Kieselnadeln, selten skeletlos), und *Monaxonida* (mit monaxonen Kieselnadeln oder einem Spongingfasernetz, oder Fremdkörpern, oder Combinationen von diesen, selten skeletlos). In der Adria sind beide Ordnungen vertreten.

Ordo Tetraxonida.

Tetraxonia, welche in der Regel ein Skelet besitzen, an dessen Aufbau tetraxone oder desme Nadeln Antheil nehmen. Ausser diesen kommen meistens auch monaxone und polyaxone Nadeln vor.

Diese Ordnung zerfällt in die beiden Unterordnungen *Tetractinellida* (ohne desme Megasclere) und *Lithistida* (mit desmen Megascleren). Von Tetractinelliden finden sich in der Adria 25 Arten. Von Lithistiden ist bisher in der Adria nur 1 Art gefunden worden.[1]

Subordo **Tetractinellida.**

Tetraxonida ohne desme Megasclere. An dem Aufbau des meist vorhandenen Skeletes nehmen stets reguläre Tetraxone theil.

Diese Unterordnung zerfällt in die vier Tribus: *Microsclerophora* (Skelet, wenn vorhanden, blos aus kleinen, niemals langgestreckten Nadeln zusammengesetzt; zuweilen fehlt dasselbe ganz); *Astrophora* (mit triaenen und meist auch rhabden Megascleren und asterosen Microscleren); *Sigmatophora* (mit triaenen und meist auch rhabden Megascleren und sigmen Microscleren); und *Megasclerophora* (mit rhabden und triaenen Megascleren, ohne Microsclere). In der Adria sind die Tribus *Microsclerophora* und *Astrophora* vertreten.

Tribus MICROSCLEROPHORA.

Tetractinellida, deren Skelet blos aus kleinen, niemals langgestreckten Nadeln besteht, oder ganz fehlt.

Dieser Tribus zerfällt in drei Familien: *Placinidae* (ohne Rinde, mit di-, tri- und tetractinen Nadeln); *Oscarellidae* (ohne Skelet); und *Corticidae* (mit Rinde, Candelabern und Tetractinen). In der Adria sind alle drei Familien vertreten.

[1] Diese Lithistide wird in dem Anhange behandelt.

Familia PLACINIDAE.

Microsclerophora ohne Differenzirung von Pulpa und Rinde. Das Skelet besteht aus zerstreuten di-, tri- und tetractinen Nadeln; einer oder mehrere Strahlen der letzteren sind häufig verzweigt.

Diese Familie zerfällt in die zwei Gattungen: *Placortis* (ohne verzweigtstrahlige Nadeln), und *Placina* (mit verzweigtstrahligen Tetractinen). In der Adria ist das Genus *Placina* vertreten.

Genus PLACINA.

Placinidae mit verzweigtstrahligen (mono- bis tetralophen) Tetractinen.

In der Adria finden sich drei *Placina*-Arten.

37. Placina monolopha F. E. Schulze.

Taf. III, Fig. 46.

1880 wurde dieser Schwamm von F. E. Schulze (1880, p. 407, Taf. XX, XXII) sehr genau beschrieben und *Plakina monolopha* genannt.
1882 führt ihn Graeffe (1887, p. 319 [Sep. p. 7]) unter demselben Namen auf; ebenso
1887 Vosmaer (1887, p. 323, 418, Taf. II, X).
1888 benützt auch Sollas (1888, p. 278) diesen Namen, schreibt aber *Placina* statt *Plakina*. Das Gleiche thut
1890 Topsent (1890 *b*, p. 231 [Sep. p. 1]) und
1891 Topsent (1891 *b*, p. 531).

Auch ich behalte hier den Schulze'schen Namen bei, bediene mich aber der Sollas'schen Schreibweise. Mir stand kein Material von diesem Schwamme zur Verfügung.

Placina monolopha tritt in Gestalt kleiner, lappig contourirter 1—3 *mm* dicker Krusten mit erhobenem Rand und fein höckeriger Oberfläche auf. Zuweilen sind die Krusten von Lücken durchbrochen. Vom Randsaum der Kruste erhebt sich, bei kleinen Krusten ein zarter, kurzer, röhrenförmiger Oscularschornstein, bei grösseren Exemplaren mehrere. Die glatte Unterseite liegt grösstentheils hohl, nur an einzelnen Punkten ist sie an die Unterlage — der Schwamm wächst auf der Unterseite von Steinen — geheftet.

Zwischen den höckerigen Vorragungen der äusseren Oberfläche ziehen spaltförmige Einfuhrkanäle hinab, welche sich gar nicht oder nur wenig verzweigen und durch zahlreiche kleine Öffnungen mit den Geisselkammern communiciren. Diese sind kugelförmig, halten ungefähr 0·06 *mm* im Durchmesser und stehen durch 0·018 *mm* weite Öffnungen oder ganz kurze Specialkanäle mit jenen ausführenden Kanälen in Verbindung, von denen einer in jeder der vorragenden Höcker beginnt und von hier senkrecht zu der horizontal ausgebreiteten Lacune des Ausfuhrsystems hinabzieht, welche sich im basalen Theile des Schwammes ausbreitet.

Das Plattenepithel, welches nach Schulze (1880, p. 410) alle freien Flächen mit Ausnahme der Kammern bekleidet, besteht aus vier- bis sechsseitigen Plattenzellen, die je eine Geissel tragen. Der Schwamm ist hermaphroditisch. Das Sperma bildet kuglige Ballen von 0·04 *mm* Durchmesser. Die Eier, welche sich aus amoeboiden Zellen entwickeln, sind im reifen Zustande 0·1 *mm* gross.

Das Skelet (Taf. III, Fig. 46 *a—d*) besteht aus Diactinen, Triactinen, einfachen und monolophen Tetractinen und Übergängen zwischen diesen. Besonders häufig sind Übergänge zwischen Diactinen und Triactinen. Die monolophen Tetractine bilden eine einfache Schicht an der Oberfläche, die übrigen Nadelformen sind regellos im Inneren zerstreut. Die Diactine (Taf. III, Fig. 46 *c*) sind wohl nie ganz gerade, einfache Amphioxe, fast immer findet man in der Mitte eine Knickung und unregelmässige Anschwellung. Die Diactine sind 0·07—0·09 *mm* lang und in der Mitte 0·0035—0·0045 *mm* dick, an beiden Enden gleichmässig, scharf zugespitzt. Die geknickten Diactine, welche auf der Convexseite der Knickungsstelle einen Höcker tragen, vermitteln den Übergang zu den Triactinen. Die Triactine (Taf. III, Fig. 46 *a*) haben gerade oder leicht gekrümmte Strahlen und sind theils regulär, theils sagittal mit kürzerem Sagittalstrahl. Die Strahlen sind 0·025—0·03 *mm* lang und an der Basis 0·002—0·0025 *mm* dick. Die ziemlich seltenen, einfachen Tetractine (Taf. III, Fig. 46 *b*) haben ebensolange, aber etwas dickere Strahlen als die Triactine. In der Regel lassen sich drei gekrümmte Basalstrahlen von dem geraden Apicalstrahl unterscheiden. Die

monolophen Tetractine (Taf. III, Fig. 46 *d*) bestehen aus drei leicht gekrümmten, nahezu in einer Ebene liegenden Basalstrahlen, von deren Vereinigungspunkt sich ein gerader, terminal in gabelzinkenartige Zweige auslaufender Apicalstrahl erhebt. Meist sind 3—5 solche Gabelzinken vorhanden; dieselben sind entweder zugespitzt oder keulenförmig und am Ende mit mehreren Spitzen besetzt. Diese Nadeln sind etwa 0·042 *mm* breit und 0·02 *mm* hoch.

Über die Entwicklung dieses Schwammes liegen Angaben von F. E. Schulze (1880, p. 414) vor. Durch totale und ziemlich gleichmässige Furchung entsteht eine Blastula, deren Elemente sich durch wiederholte Theilung in schlanke Cylinderzellen verwandeln. Die Larve wird eiförmig und nimmt eine, namentlich am spitzeren Ende intensive Rosafärbung an. Gleichzeitig erlangt jede Blastulazelle eine Geissel, worauf der Embryo die Mutter verlässt. Während des Schwärmens wird das Innere der Larve von Zellen bevölkert, welche durch Theilung aus den peripherischen Cylinderzellen hervorgehen. Nach der Festsetzung erscheint die Larve als ein rundlicher Fladen mit verdicktem Rand, dessen Oberfläche von Plattenzellen bekleidet, und desssen Inneres von polyedrischen Zellen erfüllt ist. Durch Spaltung entsteht nun im dickeren Randtheil ein halb- bis ganz-kreisförmiger Hohlraum, der später von niedrigen Cylinderzellen ausgekleidet erscheint. Diese Ringspalte geht in einen continuirlichen flachen Hohlraum über, welcher Divertikel bildet, aus denen die Geisselkammern hervorgehen, und bald gewinnt der Embryo das Aussehen eines kleinen Exemplares von *Placina monolopha*.

Die Farbe des Schwammes ist rein weiss oder zart rosa.

Placina monolopha ist an der atlantischen Küste von Frankreich, in Neapel und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Triest und Lesina.

38. **Placina dilopha** F. E. Schulze.

Taf. III, Fig. 48.

1880 wurde dieser Schwamm von F. E. Schulze (1880, p. 422, Taf. XX, XXII) unter dem Namen *Plakina dilopha* beschrieben.
1882 führt ihn Graeffe (1882, p. 320 [Sep. p. 8]) unter demselben Namen auf. Das Gleiche thut
1887 Vosmaer (1887, Taf. VII).
1888 benützt auch Sollas (1888, p. 278) diesen Namen, schreibt jedoch *Placina* statt *Plakina*. Das Gleiche thut
1890 Topsent (1890 *b*, p. 232 [Sep. p. 2]).

Auch ich behalte hier den Schulze'schen Namen bei, bediene mich aber der Sollas'schen Schreibweise. Von diesem Schwamm stand mir kein Material zur Verfügung.

Placina dilopha ist ein kleiner krustenförmiger, nur an einzelnen Punkten der Unterlage angehefteter Schwamm mit glatter Oberfläche und mittelständigem, erhobenem Osculum. Die rundlichen Einströmungsporen liegen auf der Oberseite. Die kugeligen Geisselkammern sind etwas grösser, wie bei *Placina monolopha*. Sie münden in verticale Kanäle ein, die zu einem continuirlichen Hohlraume herabziehen, welcher sich im basalen Theile des Schwammes ausbreitet. An der äusseren Oberfläche beobachtete Schulze (1880 p. 424) eine feine Cuticula.

Das Skelet (Taf. III, Fig. 48) besteht aus Diactinen, Triactinen, einfachen und dilophen Tetractinen, und Übergängen zwischen diesen. Die drei erstgenannten Formen, sowie einzelne dilophe Tetractine sind im Inneren zerstreut. An der äusseren Oberfläche findet sich eine einfache Lage der letzteren. Die einfachen Tetractine sind seltener, und die Diactine häufiger als bei *Placina monolopha*. Im übrigen gleichen die Diactine, Triactine und die einfachen Tetractine von *Placina dilopha* jenen von *Placina monolopha* so vollständig, dass es genügt hier auf die Beschreibung und Abbildung derselben bei der genannten Art (Taf. III, Fig. 46 *a*, *b*, *c*) zu verweisen. Die dilophen Tetractine von *Placina dilopha* (Taf. III, Fig. 48) haben zwei einfache, schief nach abwärts gerichtete 0·025 *mm* lange; und zwei schief nach aufwärts gerichtete, terminal in mehrere Endzweige auslaufende, 0·012 *mm* lange Strahlen.

Über die Entwicklungsgeschichte bemerkt Schulze (1880 p. 425), dass die eiförmige, frei schwimmende Larve nicht, wie bei *Pl. monolopha* am schmaleren Ende rosa, sondern schwarz gefärbt sei.

Die Farbe des Schwammes ist glänzend weiss.

Placina dilopha ist an der französischen Mittelmeerküste und in der Adria gefunden worden. Der adriatische Fundort ist Triest.

39. **Placina trilopha** F. E. Schulze.

Taf. III, Fig. 45; Taf. IV, Fig. 54.

1880 wurde dieser Schwamm von F. E. Schulze (1888, p. 427, Taf. XXI) als *Plakina trilopha* beschrieben.
1888 führte Sollas (1888, p. 279) denselben als *Placina trilopha* auf. Das Gleiche thut
1890 Topsent (1890 *b*, p. 232 [Sep. p. 2]).

Auch ich behalte hier den Schulze'schen Namen bei, bediene mich aber der Sollas'schen Schreibweise. Mein Material dieses, in der Adria vorher nicht aufgefundenen Schwammes stammte aus Lesina.

Placina trilopha tritt meist in Gestalt niedriger Krusten auf. Keines meiner Lesinaer Exemplare zeigte jene Fältelung, welche zur Bildung von 3—5 *mm* dicken polsterförmigen Massen führt, wie sie Schulze an einigen seiner Neapler Stücke beobachtete. Die frei liegende obere, sowohl, als die grösstentheils hohl liegende, untere Fläche der Krusten sind glatt. Den über die Oberfläche zerstreuten Osculis sind meist kurze, zarte Schornsteine aufgesetzt. In grosser Zahl liegen die kreisrunden 0·034—0·037 *mm* weiten Einströmungsporen zwischen den Osculis. Von ihnen ziehen gewundene und verzweigte Kanäle von wechselnder Weite in's Innere hinab. Die Kammern sind kugelig oder oval und halten 0·04—0·06 *mm* im Durchmesser. Der Kammermund ist ziemlich klein und führt direct in einen der ziemlich weiten, nicht stark verzweigten Abfuhrkanäle ein. Letztere ziehen nach abwärts und münden in weite, zuweilen Lacunen bildende Kanäle ein, welche sich horizontal in dem basalen, geisselkammerfreien Theile des Schwammes ausbreiten. Von diesem basalen Lacunensystem erheben sich die Oscularröhren, welche in den Osculis ausmünden.

Die ziemlich mächtige Zwischenschicht ist reich an körnigen Zellen, welche sich namentlich in der Nähe der Geisselkammern zusammenscharen. Von der 0·007 *mm* breiten, unregelmässigen Basis der Kragenzellen (Taf. IV, Fig. 54) strahlen sehr zahlreiche, zipfelförmige Fortsätze aus, welche sich aber (an meinem Material) nicht weiter verfolgen lassen. *Placina trilopha* ist hermaphroditisch.

Das Skelet (Taf. III, Fig. 45 *a*, *b*) besteht aus Diactinen, Triactinen und Tetractinen. Die letzteren sind theils einfach, theils triloph und theils tetraloph. Die drei erst genannten Formen sind im Inneren zerstreut; die tri- und tetralophen Tetractine bilden eine einfache Lage an der äusseren Oberfläche. Die Übergänge zwischen den Di- und Triactinen sind zwar häufiger und reicher an auffallenden Unregelmässigkeiten als bei *Placina monolopha*, dennoch gleichen aber die regelmässigen Formen der Diactinen, Triactinen und der einfachen Tetractine von *Pl. trilopha* den entsprechenden Nadeln von *Pl. monolopha* so vollständig, dass ich hier auf die Beschreibung und Abbildung (Taf. III, Fig. 46 *a*, *b*, *c*) dieser Nadeln bei *Placina monolopha* verweisen kann. Die trilophen Tetractine (Taf. III, Fig. 45 *a*) bestehen aus einem einfachen, längeren, centripetal orientirten, und drei kürzeren mehrere Endzweige tragenden, schief nach aussen gerichteten Strahlen, sie könnten daher als Lophotriaena bezeichnet werden. Ihr Centripetalstrahl (Schaft) ist 0·02 *mm*, die verzweigten Strahlen (Aststrahlen) sind 0·013 *mm* lang. Die letzteren besitzen meist 3—5 einfach conische, selten distal verdickte und mit Terminaldornen ausgestatte Endzweige. Die tetralophen Tetractine (Taf. III, Fig. 45 *b*) sind ähnlich gestaltet und gleich orientirt, wie die trilophen, zwischen denen sie liegen, nur ist bei ihnen der Centripetalstrahl (Schaft) kürzer und ebenso verzweigt wie die nach aussen gerichteten (Aststrahlen). Bei den tetralophen Tetractinen sind die Strahlenendzweige häufiger keulenförmig und mit Terminaldornen ausgestattet, als bei den trilophen.

Die Farbe der Lesinaer Exemplare war blass rosa.

Placina trilopha ist an der französischen Mittelmeerküste, im Golfe von Neapel und neuerlich von mir auch im adriatischen Meere gefunden worden. Der adriatische Fundort ist Lesina.

Familia OSCARELLIDAE.

Microsclerophora ohne Skelet.

Diese Familie umfasst nur eine Gattung — *Oscarella* —, welche in der Adria vertreten ist.

Genus **OSCARELLA.**

Incrustirende *Oscarellidae.*

In der Adria findet sich eine *Oscarella*-Art.

40. Oscarella lobularis (O. Schmidt).

Taf. IV, Fig. 55—59, 66.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 80) unter dem Namen *Halisarca lobularis* beschrieben.

1868 kommt Schmidt (1868 p. 24, Taf. V) wieder auf diesen Schwamm, dessen Namen er beibehält, zu sprechen.

1874 veröffentlichte Carter (1874, p. 433; 1874 *b*, p. 323) zahlreiche Angaben über den Bau und die Entwicklung dieses Schwammes. Er benützte den Schmidt'schen Namen *Halisarca lobularis.*

1876 machte Barrois (1876, p. 41, Taf. XV) Angaben über die Entwicklung dieses Schwammes, den auch er *Halisarca lobularis* nennt.

1877 erschien die, seither so bekannt gewordene Arbeit F. E. Schulze's (1877, p. 10, Taf. I—IV) über den Bau und die Entwicklung dieses Schwammes. Auch Schulze behielt den Namen *Halisarca lobularis* bei.

1879 machte F. E. Schulze (1879, p. 636) Mittheilungen über die Vermehrung dieses Schwammes durch Brutknospen, wobei er den Namen *Halisarca lobularis* beibehielt.

1882 wird der Schwamm auch von Graeffe (1882, p. 314 [Sep. p. 2]) unter diesem Namen aufgeführt.

1884 veröffentlichte Sollas (1844, p. 603, Taf. XXXVII) eine bemerkenswerthe Arbeit über die Entwicklung dieses Schwammes, den er zwar noch *Halisarca lobularis* nennt, den er aber, im Einverständniss mit Vosmaer[1] in einem anderen (neuen) Genus unterbringen will.

1886 erschien eine eingehende Schilderung der Entwicklung dieses Schwammes von K. Heider (1886, p. 175, Taf. XIX—XXI [Sep. p. 1, Taf. I—III]), welcher den Vosmaer'schen Namen *Oscarella lobularis* gebrauchte.

1886 hielt Sollas (1886 *a*, p. 518) seine früheren embryologischen Angaben über diesen Schwamm in einer kritischen Besprechung Heider gegenüber aufrecht. Auch er nennt ihn jetzt *Oscarella lobularis.*

1887[2] errichtete Vosmaer (1887, p. 145, 326, 420, 429, Taf. II, VIII) für diesen Schwamm das neue Genus *Oscarella* und führte ihn als *Oscarella lobularis* auf.

1889 veröffentlichte ich (1889 *a*, p. 451 [Sep. p. 46], Taf. XXVIII]) die Ergebnisse einiger experimentell-physiologischer Untersuchungen über diesen Schwamm. Auch ich nannte ihn *Oscarella lobularis.*

1890 führt ihn Topsent (1890 *b*, p. 232 [Sep. p. 2]) als *Oscarella lobularis* auf. Desgleichen

1891 Topsent (1891 *b*, p. 531).

1892 machte Delage (1892, p. 405, 467) kritische Bemerkungen über die Angaben früherer Autoren betreffs der Entwicklung von *Oscarella lobularis.*

Auch ich benütze hier den Vosmaer'schen Namen. Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest und theils aus Lesina.

Je nach der Farbe unterscheidet F. E. Schulze (1877, p. 12) die sechs Varietäten *coerulea*, *violacea*, *rubra*, *brunnea*, *purpurea* und *pallida*. Durch Übergänge sind namentlich *coerulea* und *violacea*, sowie *brunnea*, *purpurea* und *pallida* mit einander verbunden. *Oscarella lobularis* tritt in Gestalt 2—6 *mm* dicker Krusten mit lappigem Randcontour auf. Die *Oscula*, von denen kleine Krusten nur eins, grössere aber mehrere besitzen, tragen meist kurze, cylindrische Schornsteine. Die Oberfläche ist bei kleinen Exemplaren eben, bei grösseren mit gyri-förmigen Wülsten bedeckt. Sie trägt 0·1—0·2 *mm* breite rundliche Höcker (Taf. IV, Fig. 66 *A*) und am Grunde der, zwischen denselben liegenden Gruben finden sich die schmalen, schlitzförmigen Eingänge in die einführenden Kanäle (Taf. IV, Fig. 66 *B*). Der eigenthümliche Sammtglanz der *Oscarella*-Oberfläche wird durch zahlreiche fingerförmige Fortsätze (Taf. IV, Fig. 55, 56) von etwa 0·035 *mm* Dicke hervorgerufen, welche die Scheitel der Höcker bekleiden. Diese Fortsätze will ich Digitellen nennen. Der Grad ihrer Ausbildung, ihre Anzahl und ihre Länge sind beträchtlichen Schwankungen unterworfen.

Von jeder der spaltförmigen, durchschnittlich etwa 0·04 mm breiten Öffnungen am Grunde der Gruben (Taf. IV, Fig. 66 *B*) zieht ein Einfuhrkanal annähernd senkrecht hinab in's Innere des Schwammes. Die Einfuhrkanäle sind gar nicht, oder nur in geringem Maasse verzweigt, wenigstens habe ich keine Verzweigung derselben nachweisen können. Sie haben im Inneren des Schwammes eine grössere Weite wie am

[1] Die hierauf bezüglichen Stellen von Vosmaer's sub 1887 angeführten Werke, welches in Lieferungen erschien, waren damals zum Theile schon publicirt.

[2] Die ersten diesbezüglichen Angaben Vosmaer's erschienen viel früher s. o.

Eingang und erscheinen im Querschnitt höchst unregelmässig (Taf. IV, Fig. 66 *C*). Das Innere des Schwammes, der Basaltheil der Krusten und der Mitteltheil der Wülste sind frei von Geisselkammern und die Einfuhrkanäle enden, in der Nähe der Grenze zwischen kammerhaltiger und kammerfreier Schwammpartie angelangt, blind. Von der äusseren Oberfläche und von diesen verticalen Einfuhrkanälen gehen zahlreiche, sehr feine Röhrchen ab, welche in die Kammern hineinführen. Solcher zuführender Specialkanäle gibt es an jeder Kammer ein bis vier. Die Geisselkammern sind kuglig und halten meist 0·04 *mm* im Durchmesser (nach Schulze [1877, p. 21] 0·04—0·05 *mm*). Ein kürzerer oder längerer ausführender Specialkanal verbindet die Kammer mit einem der radialen Ausfuhrkanäle, oder — bei den tiefliegenden Kammern — direct mit jenem Lacunensystem, welches die centralen Partien der ausgewachsenen Krusten einnimmt. Die Ausfuhrkanäle (Taf. IV, Fig. 66 *Ca*) haben im Gegensatz zu den unregelmässig spaltförmigen Einfuhrkanälen einen ziemlich regelmässig kreisrunden Querschnitt und sind 0·04—0·05 *mm* weit. Diese Messung stimmt nicht mit den Schulze'schen Figuren (1877, Taf. I—III), wo die Kanäle viel enger sind. Nach Schulze's Figuren wären die Ausfuhrkanäle bedeutend enger als die Geisselkammern, während sie in meinen Schnitten weiter sind. Der Unterschied ist jedenfalls darauf zurückzuführen, dass Schulze die Dimensionen seiner Figuren von lebendem Material abnahm, meine Maasse sich aber auf gehärtetes Material beziehen. Einfach und ohne sich zu grösseren Stämmen zu vereinigen ziehen die Ausfuhrkanäle senkrecht hinab. Der basale Theil einfacher Krusten, sowie das Innere der gyriförmigen Wülste grösserer Exemplare, wird von einem System weiter Lacunen eingenommen, und es fehlen, wie erwähnt, in diesen Lacunengebieten die Geisselkammern. Die Ausfuhrkanäle münden in dies Lacunensystem ein und von demselben gehen die Oscularröhren ab. Das Lacunensystem bildet sich umso mehr aus, je grösser der Schwamm wird, und erscheint bei vollkommen ausgewachsenen Krusten mit gyroser Oberfläche als ein grosser, continuirlicher Hohlraum, welcher von einem Netz ziemlich dünner Trabakel durchsetzt wird.

Die äussere Oberfläche, sowie die Kanalwände sind mit einem Epithel bekleidet, dessen Elemente sich durch ihre bedeutende Höhe auszeichnen. Schulze (1877, p. 15) hat nachgewiesen, dass diese Epithelzellen je eine Geissel besitzen. Ein Unterschied in dem Epithel des einführenden und des ausführenden Systems lässt sich nicht nachweisen. Die Kragenzellen der Geisselkammern (Taf. IV, Fig. 58, 59) lassen nach Behandlung mit Osmiumsäure Kragen und Geissel (Taf. IV, Fig. 58), nach Härtung in Alcohol häufig aber blos den Kragen (Taf. IV, Fig. 59) erkennen. Zuweilen, und namentlich häufig im letzteren Fall, macht es den Eindruck, als ob die Ränder der hier weit trichterförmigen Kragen verbunden wären (Sollas'sche Membran). In den Osmiumpräparaten sind die Geisseln so lang, dass sich diejenigen gegenüberstehender Kragenzellen kreuzen und das ganze Kammerlumen von Kragenzellengeisseln vollständig ausgefüllt erscheint. Die Protoplasmaleiber der mit Osmiumsäure gehärteten Kragenzellen sind cylindrisch oder kegelstutzförmig und entsenden von den Ecken ihrer polygonalen Basalfläche körnige Ausläufer, welche sich eine Strecke weit in tangentialer Richtung oder schief nach abwärts verfolgen lassen. Der Plasmaleib ist ungefähr 0·006 *mm* lang und 0·004 *mm* breit. F. E. Schulze (1877, p. 18) gibt für die ganze Kragenzelle 0·008 *mm* Höhe und 0·003 *mm* Breite an. Der Kragen ist in Osmiummaterial cylindrisch und ein drittel bis ein halb mal so lang als der Plasmaleib. Die ziemlich starke Geissel ist anderthalb bis zweimal so lang; ihr verdickter Basaltheil geht allmälig, trompetenartig sich erweiternd, in das obere Ende des Plasmaleibes über. Der relativ kleine, kuglige Kern liegt in der Zellenmitte. Interessant ist eine eigenthümliche Differenzirung innerhalb des Plasmaleibes, welche durch Anilinblautinction zum Ausdruck kommt. Es ist nämlich der basale Theil der Zelle beträchtlich stärker tingirbar als der distale und die Grenze zwischen dem stärker und dem weniger stark gefärbten Plasma ist eine auffallend scharfe. Das stärker tingirbare Plasma hat die Gestalt eines Kegels, auf dessen stumpfer Spitze der Kern ruht (Taf. IV, Fig. 58). Die Farbe des Schwammes (blau, roth, braun etc.) wird durch kleine Pigmentkörner hervorgerufen, welche dem Plasma der Kragenzellen eingebettet sind.

Die Grundsubstanz der Zwischenschicht ist hyalin. An den in dieselbe eingebetteten, theils rundlichen, theils mehr sternförmigen Zellen hat Schulze (1877, p. 16) amoeboide Bewegungen beobachtet.

Von besonderem Interesse ist der Bau der oben als Digitellen beschriebenen fingerförmigen Protuberanzen der äusseren Oberfläche. Schulze (1877, p. 21) hat »eine scharf begrenzte, rundliche Gruppe von höheren, selbst cylindrischen, dunkelkörnigen Zellen« an den Digitellenspitzen beobachtet, welche er für modificirte Epithelzellen erklärt und als Heerde rascher Zellvermehrung in Anspruch nimmt. Ich bin zu einer ganz andren Auffassung dieser eigenthümlichen Zellhaufen in den Digitellenspitzen gelangt. Wenn man zahlreiche Digitellen an Schnitten von verschieden behandelten Exemplaren untersucht, so fallen zunächst die grossen Unterschiede auf die im Bau derselben angetroffen werden. Die Digitellen sind cylindrisch und terminal allmälig verdünnt, halbkuglig abgerundet oder ziemlich plötzlich abgestutzt, zuweilen sogar mit einer kleinen Einsenkung in der Mitte der Terminalfläche. Sie sind meist ungefähr 0·035 *mm* dick und erreichen eine Länge von etwa 0·1 *mm*. An stark vergrösserten Längsschnitten von Digitellen (Taf. IV, Fig. 55, 56) erkennt man, dass ihre Seiten ziemlich glatt und eben, ihre Terminalfläche aber unregelmässig zackig oder lappig ist. An den Seiten lässt sich das gewöhnliche Epithel zuweilen deutlich erkennen (Taf. IV, Fig. 56), zuweilen nicht (Taf. IV, Fig. 55). Im Inneren der Digitelle findet sich gewöhnliche Grundsubstanz, der blasse, kaum tingirbare Elemente eingelagert sind. Dicht unter der Oberfläche der Seiten werden zuweilen (Taf. IV, Fig. 55 *b*) unregelmässige, langgestreckte und körnige, namentlich durch Anilinfarben sehr intensiv tingirbare Zellen ohne erkennbaren Kern angetroffen, welche mit einem Ende die Oberfläche erreichen, ausnahmsweise sogar über dieselbe vorragen. Die Digitellenspitze endlich wird von einem Pfropf meist rundlicher, selten laggestreckter Zellen mit deutlichen Kernen eingenommen, deren Plasma ebenfalls stark tingirbar ist (Taf. IV, Fig. 55 *a*, 56 *a*). Obwohl nun in der That in keinem Falle Epithel über diesen Zellen der Digitellenspitze beobachtet wird, so glaube ich doch nicht diese Elemente des Terminalpfropfes selbst — wie Schulze dies thut — als Epithelzellen betrachten zu sollen. Ich glaube vielmehr, dass wir es hier mit Drüsenzellen der Zwischenschicht zu thun haben, welche den von mir bei zahlreichen anderen Spongien beobachteten Drüsenzellen [1] direct homologisirt werden können. Auch die, wie oben erwähnt, zuweilen an den Seiten der Digitellen beobachteten langgestreckten Elemente halte ich für Drüsenzellen. Danach wären die Digitellen als frei vorragende Drüsen in Anspruch zu nehmen. Die intensiven Farben, in denen *Oscarella lobularis* auftritt, beweisen, dass sich dieser Schwamm vor Feinden nicht zu verstecken braucht, ja es ist klar, dass diese Farben nichts anderes als Warnungsmittel sein können. Es muss daher angenommen werden, dass *Oscarella lobularis* einen kräftigen Schutz gegen hungrige Feinde besitzt, trotzdem, dass sie jener Kieselnadeln entbehrt, welche verwandte Spongien, wie die Placiniden hüten. Dieser Schutz der *Oscarella* besteht nun nach meiner Meinung in den Digitellendrüsen, und ich nehme an, dass diese eine Substanz (Gift) abscheiden, welche andere Thiere daran hindert die *Oscarella*-Krusten zu verzehren. Ich fasse also die Digitellen als defensive Giftapparate auf.

In der Haut finden sich häufig einzelne blasse scharf conturirte Zellen oder auch Gruppen von solchen, welche meist einen kleinen stark tingirbaren excentrisch gelagerten Kern enthalten (Taf. IV, Fig. 57 *b*). Allem Anscheine nach sind diese Elemente symbiotische Algen.

Unser Schwamm ist getrennten Geschlechtes. Die Spermatozoen entstehen durch wiederholte Theilung einer einfachen Zelle der Zwischenschicht und bilden, wenn reif, zu Tausenden in radialer Anordnung vereint, rundliche Ballen von durchschnittlich 0·05 *mm* Durchmesser (Schulze 1877, p. 25, 26), welche von Endothelkapseln umschlossen werden. Die reifen Spermatozoen haben ovale Köpfchen und einen 0·08 *mm* langen, feinen, seitlich inserirten Schwanz.

Die Eier, welche ebenfalls aus Zwischenschichtzellen hervorgehen, sind im reifen Zustande kuglig, halten 0·1 *mm* im Durchmesser und werden, wie die Spermaballen, von Endothelkapseln umschlossen.

F. E. Schulze (1877), Sollas (1884), Heider (1886) und andere Autoren haben eingehende Angaben über die Entwicklung von *Oscarella lobularis* gemacht. Ich möchte hierauf etwas näher eingehen, weil

[1] Einige, jüngere Autoren wollen diese Drüsenzellen selbst als die Epithelzellen betrachtet wissen und leugnen die Existenz eines über dieselben hinwegziehenden Epithels. In Bezug auf die Elemente in der *Oscarella*-Digitellenspitze könnte man diese Annahme noch am ehesten gelten lassen.

sich die diesbezüglichen Angaben von Sollas und Heider in geradezu verblüffender Weise widersprechen und ich durch erneute Untersuchungen in die Lage gesetzt bin, diese Widersprüche theilweise zu beheben.

Die Befruchtung findet innerhalb des mütterlichen Körpers statt. Die Furchung ist eine totale, aber etwas unregelmässige, es entsteht ein Zellenhaufen und in diesem eine centrale Höhle. Die Zellen vermehren sich rasch, nehmen dabei eine cylindrische Gestalt an, erhalten je eine Geissel und bilden, in einer Schicht angeordnet, eine Blastula, die ausschwärmt (Schulze). Aus dieser Blastula entsteht nun nach Heider durch einfache Invagination eine mützenförmige Gastrula, welche sich mit dem weiten Munde festsetzt. Die Geisselkammern und ausführenden Kanäle entstehen durch Divertikelbildung des Entoderms; die Einfuhrkanäle aber durch Dehiscenz. Nach Sollas schwärmt die Larve nicht im Blastula-Stadium aus, sondern es faltet sich die Wand der im Mutterkörper verbleibenden Blastula in complicirter Weise. Eine der Falten (Invaginationen) bildet sich rascher aus, wie die übrigen und erstreckt sich überall hin soweit als möglich, so dass noch vor der Geburt ein aus zwei Zellschichten bestehender Sack mit gefalteter Wand entsteht. Aus diesem wäre dann der junge Schwamm durch directe Umbildung der vorhandenen Falten in Geisselkammern und Kanälen abzuleiten. Heider hat nun diese Angaben von Sollas als einfach unwahr verworfen. Ich aber habe sowohl an den Präparaten von Sollas, die er mir zur Untersuchung überlies, als auch an Präparaten von Triester Oscarellen, die Dr. Böhmig in Graz und ich selbst angefertigt haben, gefunden, dass die Angaben von Sollas vollkommen richtig sind. Nun glaubte Sollas den Unterschied zwischen seinen Angaben über die Entwicklung von *Oscarella* und den Angaben Schulze's und Andrer mit dem Unterschied in den umgebenden Verhältnissen, in welchen die untersuchten Oscarellen lebten — Schulze studirte Triester, Sollas Roscoffer Material — erklären zu sollen. Da ich nun aber an Triester Material ganz die gleichen Verhältnisse angetroffen habe, wie sie Sollas bei den Roscoffer Oscarellen fand, so muss diese Hypothese fallen. Meine Meinung ist die, dass die Zeit des Ausschwärmens der Embryonen von äusseren Umständen in der Weise abhängt, dass sie etwa bei schlechtem Wetter im Mutterleibe bleiben, auch wenn sie schon zum Schwärmen reif sind und stets gutes Wetter abwarten ehe sie die Kapsel verlassen in welcher sie sich entwickelt haben. Zwingt nun das Wetter die Schwärmlarven nach vollendeter Ausbildung im Mutterkörper zu bleiben, so werden sie hier über das gewöhnliche Maass hinaus fortwachsen und in der Kapsel nimmer Platz finden. Zart, wie die einschichtige Zellenblase aus der sie bestehen ist, faltet sie sich in Folge dieser Beschränkung ihres freien Wachsthums und es entstehen jene vielfach gefalteten Blastulen, welche Sollas vollkommen richtig dargestellt hat. Tritt nun gutes Wetter ein, so schwärmt der Embryo aus, die Falten glätten sich in der Freiheit wieder und der Embryo erlangt dieselbe Gestalt wie ein Embryo der niemals gefaltet war und schon einige Zeit frei herumgeschwärmt ist. Es wären demnach die von Sollas, Böhmig und mir beobachteten, unregelmässig faltigen Embryonen nichts anderes als in Folge von Raummangel vorübergehend gefaltete Blastulen.

F. E. Schulze (1879) hat auch eine Vermehrung der *Oscarella lobularis* durch Brutknospen beobachtet.

Die Farbe des Schwammes ist blau, violett, roth, braun oder blassgelb.

Oscarella lobularis ist an den atlantischen- und Mittelmeerküsten von Europa verbreitet. Die adriatischen Fundorte sind Triest, Sebenico, Zara und Lesina.

Familia CORTICIDAE.

Microsclerophora mit deutlicher Differencirung von Pulpa und Rinde, mit Tetractinen und Candelabern.

Diese Familie umfasst die einzige Gattung *Corticium*, welche in der Adria vorkommt.

Genus CORTICUM.

Corticidae mit zerstreuten Tetractinen im Innern und einer Lage von Candelabern an der äusseren Oberfläche.

In der Adria findet sich eine *Corticium*-Art.

41. Corticium candelabrum O. Schmidt.

Taf. III, Fig. 50; Taf. IV, Fig. 60—65

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 42, Taf. III) als *Corticium candelabrum* beschrieben.
1864 machte Kölliker (1864, p. 67) Angaben über den feineren Bau dieses Schwammes und benützte den Schmidt'schen Namen *Corticium candelabrum*.
1866 kommt O. Schmidt (1866, p. 2, Taf. I) hierauf zu sprechen und benutzt seinen früheren Namen *Corticium candelabrum*.
1868 führt O. Schmidt (1868, p. 2) den Schwamm abermals als *Corticium candelabrum* auf.
1881 veröffentlichte F. E. Schulze (1881, p. 410, Taf. XXII) eine genaue Beschreibung dieses Schwammes, dessen Schmidt'schen Namen er beibehält. Unter demselben Namen wird er
1887 von Vosmaer (1887, p. 324, Taf. VI, XIX),
1888 von Sollas (1888, p. 280) und
1890 von Topsent (1890 *b*, p. 233 [Sep. p. 3]) aufgeführt.

Auch ich behalte diesen Namen hier bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Sebenico.

Corticium candelabrum tritt meist in Gestalt dicker Krusten oder Polster mit abgerundeten Contouren auf. Seltener sind halbkuglige oder knollenförmige Stücke. Die meisten Exemplare sind ziemlich klein, 1 bis $1^1/_2$ *cm* breit und 4 bis 6 *cm* lang. Die Oberfläche ist glatt oder leicht höckerig. Der Schwamm ist nicht mit seiner ganzen Unterseite, sondern nur an einzelnen Punkten festgewachsen. Über die Oberseite verstreut finden sich zahlreiche rundliche Einströmungsporen. Die Oscula sind spaltförmig und liegen meist versteckt an der Unterseite des Schwammes. Am Durchschnitt (Taf. IV, Fig. 62) erkennt man, dass der Schwamm aus drei übereinander folgenden Schichten besteht: einem durchsichtigen areolaren Kern *(f)*; einer dicken, opaken, von Kanälen durchsetzten inneren *(e)*; und einer dünnen, durchsichtigen äusseren Schicht *(a)*. Die Geisselkammern, sowie die Embryonen sind auf die mittlere von diesen drei Schichten beschränkt. Die äussere, kammerfreie Lage, welche als Rinde anzusprechen wäre, sowie die darunterliegende Geisselkammerschicht sind knorpelhart, während der areolare Kern sehr weich und zart erscheint. Die Rinde ist 0·15—0·2 *mm* dick. Die Mächtigkeit der Geisselkammerschicht hängt von der Grösse des Exemplares ab; bei mittelgrossen Stücken ist diese Schicht ebenso stark oder etwas dicker als der areolare, kammerfreie Kern.

An der Oberseite finden sich etwas unregelmässig zerstreut kreisrunde Einströmungsporen von 0·02—0·2 *mm* Durchmesser. Von den grösseren von diesen führen cylindrische Röhren (Taf. IV, Fig. 62 *c*) in radialer Richtung hinab in die Geisselkammerschicht, wo sie sich verzweigen.

In der Rindenschicht werden sehr schmale, gewundene, tangential verlaufende Kanäle angetroffen, welche sich stellenweise zu grösseren Höhlungen (Taf. IV, Fig. 62 *b*, Fig. 65 *b*) erweitern. Die letzteren dürften mit den kleinen Einströmungsporen in Verbindung stehen. Von den tangential verlaufenden Rindenkanälen gehen Zweige in centripetaler Richtung ab, welche vermuthlich die Kammern des äusseren Theiles der Geisselkammerzone mit Wasser versorgen. Jeder Endzweig des einführenden Systems versorgt eine Kammer und es scheint jede Kammer einen zuführenden Specialkanal und nur einen Zuströmungsporus zu besitzen.

Die Kammern selbst sind kuglig oder oval, 0·027—0·035 *mm* lang und 0·021—0·027 *mm* breit (Taf. IV, Fig. 61). Jede Kammer besitzt einen schmalen ausführenden Specialkanal (Taf. IV, Fig. 61 *b*) von beträchtlicher Länge. Die Zweige des ausführenden Systems sind eng. Sie münden in grosse, stellenweise lacunenartig erweiterte ausführende Kanalstämme (Taf. IV, Fig. 62 *d*), welche die unteren Theile der Geisselkammerschicht und den areolaren Kern des Schwammes durchsetzen, um schliesslich mit den oberwähnten, spaltförmigen Osculis auszumünden.

Von ganz besonderem Interesse ist das Epithel, welches die Einfuhrkanäle und jene höhlenförmigen Erweiterungen des tangentialen Kanalnetzes auskleidet, die oben erwähnt wurden. Schulze (1881, p. 41, Taf. XXII, Fig. 7, 8) sagt, dass ein mässig hohes, aus platten bis cubischen Elementen bestehendes Plattenepithel die äussere Oberfläche überzieht und die Wände der Einfuhrkanäle auskleidet. Bei den von mir untersuchten Stücken, unter denen sich auch das Schmidt'sche Originalexemplar aus der Grazer Sammlung befand, besteht das Epithel der Einfuhrkanäle aus grossen Cylinderzellen, was ich hier beson-

ders hervorhebe, weil bisher noch bei keinem Schwamme in den Kanälen Cylinderepithel beobachtet worden ist. Betrachtet man den Anfangstheil eines Einführkanals im optischen Querschnitt (Taf. IV, Fig. 60), so erkennt man, dass dasselbe von plasmaerfüllten, unregelmässigen, cylindrischen Zellen ausgekleidet ist. Das Plasma wird von den gewöhnlichen Tinctionsmitteln kräftig gefärbt. Der ziemlich kleine kuglige Kern liegt im breiteren Basaltheil der Zelle. Diese Zellen (in den Anfangstheilen der Einführkanäle) sind etwa 0·007 *mm* breit und 0·01—0·013 *mm* hoch. Noch schlanker sind die Epithelzellen der höhlenförmigen Erweiterungen des tangentialen Kanalnetzes (Taf. IV, Fig. 64, 65). Diese sind eben so breit oder etwas schmäler wie die oben beschriebenen, dabei aber bis zu 0·015 *mm* lang. Auch diese Elemente sind ganz von stark tingirbarem Plasma erfüllt, doch scheint dasselbe hier grobkörniger zu sein. Der kuglige Kern liegt in der Zellenmitte. Betrachtet man das Epithel einer Erweiterung des tangentialen Kanalnetzes von der Fläche (Taf. IV, Fig. 64), so erkennt man, dass der Grundriss dieser Zellen unregelmässig polygonal ist, und dass, gerade so wie bei den Kragenzellen der Geisselkammern, denen sie in den Präparaten überhaupt sehr ähnlich sehen, plasmatische Fäden von den Ecken der Zellenbasis abgehen.

Die Kragenzellen der Geisselkammern (Taf. IV, Fig. 61 *c*) sind in meinen Alkoholpräparaten unregelmässig cylindrisch, 0·0025—0·003 *mm* breit und 0·005—0·01 *mm* lang, beträchtlich kleiner also als die Cylinderzellen der Einführkanäle. In der Nähe des Kammermundes werden die Zellen niedriger und gehen allmälig in das Plattenepithel des ausführenden Specialkanals (Taf. IV, Fig. 61 *d*) über. Das ganze ausführende System ist mit dem gewöhnlichen Plattenepithel bekleidet.

In der Geisselkammerzone eines meiner Exemplare finden sich zahlreiche zerstreute, theilweise auch gruppenweise vereinte, kuglige oder ovale Höhlen (Taf. I, Fig. 62 *g*) von 0·2—0·35 *mm* Durchmesser. Die Höhlenwand besteht aus einer meist einfachen Schicht sehr niedriger Endothelzellen. Einige dieser Kapseln sind (in den Schnitten) leer, in anderen findet sich je ein Embryo.

Schulze (1881, p. 422) sagt, dass die Grundsubstanz der Zwischenschicht in der Rinde, in der Umgebung der einführenden Kanalstämme und ebenso im zarten Kern des Schwammes hyalin, in der Geisselkammerzone aber körnig sei. Bei meinem Material ist dies nicht der Fall, vielmehr fand ich die Grundsubstanz stets überall vollkommen hyalin. Mit schwachen Vergrösserungen und ohne Anwendung von Anilintinction erscheint allerdings die Grundsubstanz in der Umgebung einer jeden Kammer trübe und körnig; untersucht man aber einen feinen, mit Hämatoxylin und Anilinblau (z. B.) gefärbten Schnitt, wie den Fig. 8 dargestellten, genauer, so erkennt man, dass die Trübung der Grundsubstanz in der Umgebung der Kammern auf einer Schaarung körniger Zwischenschichtzellen um die Kammern beruht (Taf. IV, Fig. 61 *e*). In allen Theilen der Zwischenschicht finden sich unregelmässig gestaltete, körnige Zellen mit undeutlichen Kern (Taf. IV, Fig. 60 *c*, 61 *f*, 65 *d*), welche den in der Umgebung der Kammern (Taf. IV, Fig. 61 *e*) zusammengedrängten Zellen vollkommen gleichen.

Das Skelet (Taf. III, Fig. 50 *a*, *b*) besteht aus Tetractinen und Candelabern und Übergängen zwischen diesen. Candelaber mit centrifugal orientirten Armen bilden einen Panzer an der äusseren Oberfläche. Im Inneren finden sich Candelaber und Tetractine zerstreut. Die Strahlen der Tetractine (Taf. III, Fig. 50 *b*) sind conisch, zugespitzt, 0·03—0·035 *mm* (nach Schulze [1881, p. 424] 0·036—0·04 *mm*) lang, und an der Basis 0·003—0·004 *mm* dick. Echte Chelotrope mit vier geraden Strahlen sind selten. Häufiger sind Tetractine mit drei einander ähnlichen, einfach oder S-förmig gekrümmten Basalstrahlen und einem mehr oder weniger differenzirten geraden Apicalstrahl. Der letztere theilt sich zuweilen am Ende in mehrere Äste, womit häufig eine Reduction seiner Länge Hand in Hand geht. Solche Nadeln mit einfachen Basalstrahlen und kurzem, terminal verzweigtem Apicalstrahl bilden den Übergang von den eigentlichen Tetractinen zu den Candelabern.

Die Candelaber (Taf. III, Fig. 50 *a*) sind Triaene, deren Strahlen sämmtlich kurz, dick und terminal verzweigt sind. Die drei gekrümmten Ast-(Basal)strahlen tragen je 2—4, selten 5 glatte, gegen einander concave, spitzige Endäste. Der kürzere Schaft (Apicalstrahl) spaltet sich in eine Anzahl — meist 4 bis 7 — aufstrebende, gegen einander concave Zweige, deren convexe Aussenseite zu einer Kante zugeschärft ist und Dornen trägt, die gegen das Ende hin an Grösse abnehmen. Die Candelaber sind ungefähr

0·027 *mm* lang und 0·022 *mm* breit; wie gesagt sind diese Candelaber ebenso wie die Tetractine mit differenzirtem Apicalstrahl als Triaene zu betrachten; sie sind Lophotriaene[1] mit kurzem, distal in mehrere Arme gespaltenem Schaft.

Schulze (1881, p. 427) hat Eier und Spermaballen von der gewöhnlichen Form bei *Corticium candelabrum* beobachtet. Der Schwamm ist hermaphroditisch. In Betreff der Entwicklung sagt Schulze (1881, p 428), dass die Furchung eine totale ist und zur Bildung einer mit heller Flüssigkeit erfüllten Blastula führt, deren Wand aus schlanken Cylinderzellen besteht. Die von Schulze (1881, Taf. XXII, Fig. 14) dargestellte Larve ist länglich oval. Wie oben erwähnt, war eines der von mir untersuchten Exemplare reich an Embryonen (Taf. IV, Fig. 62 *h*). Auch das sind aus einfachen Cylinderzellen aufgebaute Blastulen, welche sich aber grösstentheils durch beträchtliche Faltung ihrer Wand auszeichnen. Nun liegt es allerdings nahe, diese Faltung als eine durch Reagentienwirkung hervorgerufene Schrumpfung aufzufassen, dennoch aber wäre es möglich, dass bei *Corticium candelabrum* eine ähnliche Faltung der Blastulawand vorkommt, wie sie Sollas (1884) bei *Oscarella lobularis* nachgewiesen hat, und wie auch ich sie bei dieser Art beobachtet habe.

Die Farbe des Schwammes ist gelb oder schwärzlich. Alle bis nun gefundenen adriatischen Exemplare hatten eine hellgelbe Rinde und eine orangefarbene oder bräunliche Geisselkammerzone. In Weingeist gehen diese Farben rasch verloren.

Corticium candelabrum ist in der Adria, in Neapel, an der französischen Mittelmeerküste, in Cebu und Ponapé gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Sebenico und Lesina.

Tribus ASTROPHORA.

Tetractinellida mit tetractinen und meist auch rhabden Megascleren und asterosen, selten auch desmen Microscleren.

Dieser Tribus zerfällt in die drei Familien: *Pachastrellidae* (mit chelotropen oder kurzschäftig triaenen Megascleren, ohne langschäftige Triaene und ohne Sterraster); *Stellettidae* (mit rhabden und triaenen Megascleren, ohne Chelotrope und ohne Sterraster); und *Geodidae* (mit Sterrastern).

In der Adria sind alle drei Familien vertreten.

Familia PACHASTRELLIDAE.

Astrophora mit chelotropen oder kurzschäftig triaenen Megascleren oder beiden, mit oder ohne Rhabde, aber stets ohne langschäftige Triaene und ohne Sterraster.

Diese Familie zerfällt in die fünf Gattungen: *Dercitus* (ohne rhabde Megasclere, mit einem Microsclerenpanzer von dornigen Rhabden oder Toxen); *Corticella* (ohne rhabde Megasclere, mit Euastern); *Pachastrella* (mit rhabden und chelotropen oder einfach triaenen Megascleren und spirastrosen und rhabden Microscleren); *Placinastrella* (mit rhabden und tetractinen Megascleren und euastrosen Microscleren); und *Triptolemus* (mit rhabden und mesotriaenen Megascleren und rhabden, neben anderen Microscleren).

In der Adria sind die Genera *Dercitus*, *Corticella* und *Pachastrella* vertreten.

Genus DERCITUS.

Pachastrellidae ohne rhabde Megasclere mit einem Microsclerenpanzer von dornigen Rhabden oder Toxen.

In der Adria findet sich eine *Dercitus*-Art.

42. Dercitus plicata (O. Schmidt).

Taf. II, Fig. 10; Taf. III, Fig. 43.

1868 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1868, p. 2, Taf. III) von der Küste von Algier als *Corticium plicatum* beschrieben.

1881 führte ihn auch Vosmaer (1881, p. 4) unter diesem Namen auf.

1886 fand Buccich (1886, p. 222 [Sep. p. 1]) denselben bei Lesina und führte ihn unter dem Schmidt'schen Namen *Corticium plicatum* auf.

1888 stellte Sollas (1888, p. 281) für diesen Schwamm das neue Genus *Calcabrina* auf, welches er seiner Gruppe *Microsclerophora* einverleibte. Er nannte den Schwamm *Calcabrina plicata*.

[1] Lophotriaen ist ein Triaen mit zweigtragenden Aststrahlen.

Ich finde, dass dieser Schwamm zu den *Pachastrellidae* und zwar in das Genus *Dercitus* gehört und führe ihn dementsprechend hier als *Dercitus plicata* auf. Mir stand kein Material von diesem Schwamme zur Verfügung.

Dercitus plicata ist ein krustenförmiger Schwamm, von dessen Oberfläche sich kegelförmige, theils abgeflachte, theils in längere Zipfel auslaufende Vorragungen erheben. Im Bau des Weichkörpers soll der Schwamm *Corticium* und *Chondrosia* ähnlich sein.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 10; Taf. III, Fig. 43) besteht aus kleinen tetractinen Megascleren im Inneren und dornigen, rhabden Microscleren an der äusseren Oberfläche. Die Tetractine (Taf. II, Fig. 10 *a*, *b*) haben gerade, meist unter gleichen Winkeln abgehende Strahlen, welche eine Länge von 0·06 *mm* erreichen und an der Basis etwa 0·008 *mm* dick sind. Drei von den Strahlen sind unter einander gleichwerthig, einfach (Taf. II, Fig. 10 *b*), oder gabelspaltig (Taf. II, Fig. 10 *a*, *a'*). Der vierte Strahl ist länger als die drei anderen und stets einfach. Ich fasse die ersteren als Aststrahlen, den letzteren als Schaft, und die ganze Nadel als ein Triaen auf. Es besitzt demnach unser Schwamm kleine triaene und dichotriaene Megasclere mit kurzen Schäften. Die rhabden Microsclere (Taf. III, Fig. 43) sind kleine, gerade, 0·006—0·007 *mm* lange und 0·0015 *mm* dicke, dornige Stäbchen.

Die Farbe des Schwammes (trocken oder in Weingeist?) ist an der Oberfläche weissgrau, im Inneren blassgelb.

Dercitus plicata ist an der Küste von Algier, bei Neapel und in der Adria beobachtet worden. Der adriatische Fundort ist Lesina.

Genus **CORTICELLA.**

Pachastrellidae ohne rhabde Megasclere, mit Euastern.

In der Adria ist diese Gattung durch eine Art vertreten.

43. **Corticella stelligera** (O. Schmidt).

Taf. II, Fig. 11; Taf. III, Fig. 49.

1868 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1868, p. 25, Taf. III) als *Corticium stelligerum* beschrieben.
1888 errichtete Sollas (1888, p. 281) für diesen Schwamm das neue Genus *Corticella* und führte ihn als *Corticella stelligera* auf.

Obwohl ich diesen Schwamm nicht an der ihm von Sollas zugewiesenen Stelle im System belassen kann, so behalte ich doch den von Sollas für denselben aufgestellten Namen bei.

Mir stand nur ein kleines getrocknetes Stück (aus der O. Schmidt'schen Sammlung) dieses Schwammes von Sebenico zur Verfügung.

Corticella stelligera bildet Krusten auf Korallen und dergleichen. Wie bei *Corticium* lässt sich eine dicke Rinde von der Marksubstanz im Inneren unterscheiden.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 11; Taf. III, Fig. 49) besteht aus kleinen chelotropen Megascleren und euastrosen Microscleren. Die ersteren sind im ganzen Schwamme zerstreut, die letzteren bilden eine einfache, aber dichte Lage an der äusseren Oberfläche. Die Strahlen der Chelotrope (Taf. II, Fig. 11) sind conisch, scharfspitzig, 0·25 *mm* lang und an der Basis 0·033 *mm* dick. Die Euaster (Taf. III, Fig. 49) haben meist 6—8 cylindrische, terminal abgerundete und dornige Strahlen von 0·02 *mm* Länge und 0·0017 *mm* Dicke.

Die Farbe des trockenen Schwammes ist weisslich. *Corticella stelligera* kommt an der Küste von Algier und in der Adria vor. Der adriatische Fundort ist Sebenico.

Genus **PACHASTRELLA.**

Pachastrellidae mit rhabden und chelotropen oder einfach triaenen Megascleren und spirastrosen oder rhabden Microscleren.

In der Adria ist diese Gattung durch eine Art vertreten.

44. **Pachastrella lesinensis** n. sp.

Taf. II, Fig. 18; Taf. III, Fig. 44; Taf. IV, Fig. 67, 68.

Mein Material dieses neuen Schwammes stammte aus Lesina.

Ich habe nur zwei Exemplare von dieser Art gefunden. Das eine ist eine unscheinbare, kaum 2 *mm* dicke Kruste; das andere (Taf. IV, Fig. 67) erscheint als ein Centimeter breiter Polster, von welchem sich mehrere leicht gekrümmte, drehrunde, nach oben hin verschmälerte und terminal abgerundete, etwa 2 *mm* dicke Fortsätze erheben.

Auf den Spitzen der letzteren finden sich grössere, bis zu 0·4 *mm* weite Öffnungen, welche ich für Oscula halte. Im Inneren beobachtet man unregelmässige, bis zu 0·2 *mm* weite Kanäle, welche vermuthlich dem ausführenden System angehören. Einfuhrkanäle und Geisselkammern konnte ich — obwohl das Material von mir selbst mit aller Sorgfalt conservirt war — nicht mit hinlänglicher Deutlichkeit erkennen. Abgesehen von den erwähnten grossen Kanälen erscheint vielmehr der ganze Schwamm als eine solide Masse von ziemlich durchsichtigem Zwischenschichtgewebe, in welches die Nadeln und zahlreiche grosse, höchst auffallende blasenförmige Zellen (Taf. IV, Fig. 68) eingebettet sind. Hie und da trifft man in der Zwischenschicht Bündel von kleinen schwach tingirbaren Spindelzellen an, welche sich zwischen den grossen Blasenzellen hindurchwinden. Diese Blasenzellen sind dicht unter der Oberfläche viel zahlreicher als im Inneren, wodurch ein Unterschied zwischen den äusseren und inneren Partien des Schwammkörpers zu Stande kommt. Gleichwohl aber kann von einer Differenzirung desselben in Pulpa und Rinde nicht die Rede sein. Die grossen, mehrfach erwähnten Blasenzellen (Taf. IV, Fig. 68) sind kuglig oder oval und halten 0·04—0·06 *mm* im Durchmesser. Die äusserst scharfe Begrenzung derselben lässt auf das Vorhandensein einer Zellhaut schliessen, die allerdings auch mit starken Systemen immer nur als eine einfache sehr scharfe Linie erscheint. Der wasserhelle Zellinhalt wird von unregelmässigen Strängen körnigen, tingirbaren Protoplasmas durchzogen. In einer kleinen wandständigen Plasmaanhäufung lässt sich in der Regel ein deutlicher Kern nachweisen. Sollas (1888, p. 105, Taf. XI) hat Zellen bei *Pachastrella abyssi* gefunden, die nach seiner Beschreibung allerdings etwas anders aussehen würden, als diese Blasenzellen von *Pachastrella lesinensis*, die aber meiner Überzeugung nach das Gleiche sind. Während nun Sollas diese bei *Pachystrella abyssi* und anderen Tetractinelliden vorkommenden Elemente einfach als Zellen des Schwammgewebes beschreibt, neige ich mich der Ansicht zu, dass wir es hier mit symbiotischen Algen zu thun haben.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 18; Taf. III, Fig. 44) besteht aus tetraxonen und monaxonen Megascleren und einer einfachen Rindenlage von dornigen Microrhabden. Die grössten und zahlreichsten Nadeln sind Amphioxe (Taf. II, Fig. 18 *d*, *e*, *f*), welche eine Länge von 4 und in der Mitte eine Dicke von 0·07 *mm* erreichen. Dieselben sind gerade, ziemlich scharfspitzig und in der Mitte entweder einfach cylindrisch (Taf. II, Fig. 18 *d*) oder knopfförmig angeschwollen (Taf. II, Fig. 18 *e*, *f*). Da die Amphioxe mit centraler Anschwellung stets viel kürzer sind als die glatten, so liegt die Annahme nahe, dass die ersteren Jugendstadien der letzteren sein könnten. Es ist aber hiebei zu bemerken, dass man, wenngleich selten, so doch ab und zu einen kleinen — jungen — Amphiox ohne centrale Anschwellung findet. Die kurzen, dicken, spindelförmigen Amphioxe mit Centralanschwellung sind sehr eigenthümlich und charakteristisch für die Art. Neben diesen Amphioxen finden sich viel kleinere Tylostyle (Taf. II, Fig. 18 *c*) und Amphistrongyle (Taf. II, Fig. 18 *b*), welche blos 0·25—0·3 *mm* lang und 0·007—0·01 *mm* dick sind. Die Chelotrope (Taf. II, Fig. 18 *a*) sind grösstentheils regelmässig aus vier dick-conischen, geraden, 0·16 *mm* langen und an der Basis 0·04 *mm* dicken Strahlen zusammengesetzt. Neben diesen regulären Chelotropen werden aber auch Tetractine angetroffen, bei denen ein Strahl länger als die drei übrigen ist, und welche demgemäss als kurzschäftige Triaene bezeichnet werden müssen. Zuweilen ist bei diesen Nadeln ein Aststrahl oder sind auch zwei terminal gabelig gespalten: Dichotriaene. Die rhabden Microsclere (Taf. III, Fig. 44) sind 0·015 *mm* lange und 0·0016 *mm* dicke, gerade Stäbchen, welche mit zahlreichen cylindrischen, abgerundeten, grossentheils gabelspaltigen Dornen besetzt sind.

Die Farbe des Schwammes ist orangeroth.

Pachastrella lesinensis ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Lesina.

Familia STELLETTIDAE.

Astrophora mit rhabden und langschäftig triaenen Megascleren, ohne Chelotrope und ohne Sterraster.

Diese Familie zerfällt in die fünf Gattungen: *Stelletta* (ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Euastern. In der Pulpa Euaster. In der Rinde selten auch Rhabdodragme); *Ancorina* (ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Spirastern oder dornigen Rhabden. In der Pulpa Euaster, selten Spiraster); *Tribrachium* (mit einfachem Oscularschornstein); *Tethyopsis* (mit Oscularschornstein, welcher vier symmetrisch angeordnete Kanäle enthält) und *Ecionema* (ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von glatten Microrhabden, meist Amphioxen. In der Pulpa Euaster und glatte Microrhabde).

In der Adria sind die Genera *Stelletta*, *Ancorina* und *Ecionema* vertreten.

Genus STELLETTA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Euastern. In der Pulpa Euaster. In der Rinde selten auch Rhabdodragme.

In der Adria finden sich sechs Arten von *Stelletta*.

45. Stelletta grubei O. Schmidt.

Taf. II, Fig. 15; Taf. III, Fig. 36.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 46, Taf. IV) kurz beschrieben und *Stelletta grubii* genannt.

1866 beschrieb Bowerbank (1864, p. 86, 89) zwei Spongien, welche mit *Stellella grubii* O. Schmidt 1862 übereinstimmen, als *Tethya collingsii* und *Tethya schmidtii*.

1867 führte Gray (1867, p. 541) diese beiden Bowerbank'schen Arten als Repräsentanten des neuen Genus *Collingsia* auf. Er nannte die erstere *Collingsia sarniensis* und die letztere *Collingsia schmidtii*.

1868 beschrieb O. Schmidt (1868, p. 31) einen Schwamm als neue Art unter dem Namen *Stelletta anceps*, welcher jedoch in Wahrheit mit seiner *Stelletta grubii* übereinstimmt.

1874 behielt Bowerbank (1874, p. 37, 38, Taf. XV) seine Namen *Tethya collingsii* und *schmidtii* trotz Gray und Schmidt, welch' letzterer schon 1870 (1870, p. 76) die Zugehörigkeit dieser Spongien zu *Stelletta* nachgewiesen hatte, bei.

1882 führte auch Norman (1882, p. 44) diese Spongien als *Tethya collingsii* und *schmidtii* auf.

1888 vereinigte Sollas (1888, p. 185) die beiden oberwähnten, von Bowerbank als *Tethya* und von Gray als *Collingsia* beschriebenen Arten zu einer, welche er *Stelletta collingsii* nannte. Die Identität dieses Schwammes mit *Stelletta grubii* O. Schmidt (1862) erkannte er nicht. Die *Stelletta anceps* O. Schmidt (1862) führte Sollas (1888, p. 181) als *Astrella anceps* und die *Stelletta grubii* O. Schmidt (1862) als *Stelletta grubii* auf (1888, p. 186). So vertheilte Sollas diese mit einander identischen Spongien auf drei Arten und zwei Gattungen (*Astrella* und *Stelletta*). Nach seinem System müssten aber diese Spongien, alle oder zum Theil dem Genus *Dragmastra* zugetheilt werden.

1889 veröffentlichte Marenzeller (1889, p. 10, Taf. II) wichtige Angaben über unseren Schwamm. Er benützte den alten Namen *Stelletta grubii* und wollte in dieser Art auch die von Schmidt als *Stelleta boglici*, *dorsigera* und *anceps* beschriebenen Species unterbringen. Dagegen unterliess er es, auf die Identität von *Tethya collingsii* und *schmidtii* Bowerbank (1864) und *Stelletta grubii* Schmidt (1862) hinzuweisen.

1889 fand Topsent (1889 *a*, p. 59) Exemplare dieses Schwammes an der französischen Küste bei Luc und nannte sie *Stelletta collingsii*.

1889 führt Hanitsch (1889, p. 158) den Schwamm unter dem Namen *Stelletta grubii* auf.

1890 erscheint er wieder bei Topsent (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]) unter dem Namen *Stelletta collingsii*.

1890 führt Hanitsch (1890, p. 195, 227, Taf. XIV) *Stelletta grubii* und *Stelletta collingsii* als verschiedene Arten neben einander auf.

1890 veröffentlichten F. E. Schultze und ich (1890, p. 12, Taf. I—V) eine genaue Beschreibung dieses Schwammes. Wir änderten den Speciesnamen *grubii* in *grubei* (nach Grube) um, und vereinigten unter dem Namen *Stelletta grubei*, *Stelletta grubii* und *anceps* O. Schmidt (1862 und 1868) und *Tethya collingsii* und *schmidtii* Bowerbank (1864); mit der Einbeziehung von *Stelletta dorsigera* und *boglici* in diese Art, welche Marenzeller vorgeschlagen, konnten wir uns aber nicht einverstanden erklären.

1892 erscheint der Schwamm bei Topsent (1892 *b*, p. 45), welcher die obige Arbeit von Schulze und mir nicht gekannt zu haben scheint, nochmals unter dem Namen *Stelletta collingsii*.

Hier behalte ich den Namen *Stelletta grubei* in demselben Sinne, den Schulze und ich demselben 1890 gegeben haben, bei. Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest, theils aus dem Quarnero, theils aus Zlarin und theils aus Lesina.

Stelletta grubei ist in der Jugend polsterförmig. Grössere Exemplare dagegen sind sackförmig mit verengtem Eingang und 1 bis 3 *cm* dicken Wänden; oder auch solid, unregelmässig massig. Der ganze Schwamm erreicht einen Durchmesser von 10, seltener bis zu 15 *cm*. Die äussere Oberfläche ist glatt und erscheint wegen der zahlreichen abstehenden Nadeln sammtartig. An einer 1—3 cm^2 grossen, oben

oder seitlich gelegenen Stelle finden sich zahlreiche 1—2·5 *mm* weite Oscula. Als Oscula werden wohl auch die in anderen Theilen der Oberfläche vorkommenden 0·3—1 *mm* weiten Löcher zu deuten sein.

Die kreisrunden, 0·06 *mm* weiten Einströmungsporen sind zu 2—4 *mm* grossen Gruppen vereint. Die, von den Poren einer Gruppe herabziehenden Kanäle vereinigen sich 0·8 *mm* unter der Oberfläche zu einem, oben etwa 0·4 *mm* weiten, nach unten hin schmäler werdenden radial orientirten Stammkanal. In der proximalen Verlängerung dieses Kanales erhebt sich von einem der geräumigen Subdermalräume, die sich unter der Rinde des Schwammes ausbreiten, eine domförmige Vorwölbung, welche ebenso breit ist wie der Radialkanal. Diese als Chonalkuppel zu bezeichnende Vorwölbung wird durch den Chonalpfropf von dem Radialkanal getrennt. Ein schmaler, in Präparaten im unteren Theil oft ganz geschlossener und nie mehr als 0·02 *mm* weiter Kanal, welcher diesen Pfropf in radialer Richtung durchbohrt, stellt die Verbindung zwischen dem äusseren Stammkanal und der Chonalkuppel des Subdermalraumes her. Die Subdermalräume sind flache, 0·8 *mm* hohe und 1·2 *mm* breite, unregelmässig conturirte von einander mehr oder weniger vollständig abgeschlossene Höhlen, welche sich zwischen der Pulpa und der Rinde ausbreiten. Unter jeder Chone liegt ein solcher Subdermalraum, von dessen Boden zahlreiche Einfuhrkanäle abgehen, die sich in der Pulpa verzweigen. Die Endzweige des einführenden Systems sind sehr eng und in Präparaten in der Regel nicht erkennbar. Die kugeligen, nur ausnahmsweise etwas abgeplatteten Geisselkammern, welche auf die Pulpa beschränkt sind, halten 0·015 *mm* im Durchmesser. Der grösste Theil der Kammer ist von den Kragenzellen ausgefüllt. Das Lumen ist kaum 0·005 *mm* weit. Der Kammermund ist 0·005 weit. Jede Kammer hat einen abführenden Specialkanal. Die ausführenden Kanäle vereinigen sich erst dicht unter den Osculis zu weiteren, stets sehr kurzen Oscularröhren.

Sehr scharf und auffallend ist die Grenze zwischen der 2—4 *mm* dicken Rinde und der darunter liegenden Pulpa. Dicht unter der äusseren Oberfläche, auf welcher sich ein Plattenepithel nicht mit Sicherheit nachweisen lässt, wird eine körnige, tingirbare Schicht angetroffen, in welcher zahlreiche kleine Strongylaster neben einander liegen. In dieser Zone lassen sich wohl Kerne aber keine Zellgrenzen erkennen. Unterhalb derselben werden unregelmässige, schwach tingirbare Elemente gefunden. Die Grundsubstanz ist hier, im distalen Theile der Rinde hyalin- und structurlos. Tiefer unten treffen wir Fibrillen in derselben an, welche zu äusserst mehr vereinzelt, tiefer unten aber zu bandförmigen Bündeln vereint, die Rinde vorwiegend in tangentialer Richtung durchziehen. Nur in nächster Nähe der, die Rinde durchsetzenden Kanäle verlaufen diese Bündel radial. Die Fibrillenbündel bilden in den mittleren und unteren Partien der Rinde ein filzartiges Geflecht. Zwischen den Fibrillenbündeln liegen grosse, kuglige, körnige Zellen. Im proximalen Theil der Rinde werden an Schnitten zahlreiche kleine Lücken beobachtet, welche der Ausdruck eines Systems feiner Kanäle sind, die von dem Subdermalraume, in dessen Decke man ihre Eingänge findet, abgehen.

Der Chonalpfropf besteht aus dicht gedrängten Zellen. Nach Aussen hin treten die Zellen weiter auseinander. Die innersten, dem schmalen Chonalkanal zunächst liegenden Elemente sind oval oder unregelmässig, nach aussen hin werden sie mehr langgestreckt und deutlicher circulär angeordnet. Im Chonalkanal selbst liegen zahlreiche Aster, meist Oxyaster.

Die Kragenzellen haben einen kurzen dicken Leib und langen Kragen. Ihre Geisseln sind länger als der Radius des Kammerlumens und kreuzen sich daher im Mittelpunkte desselben.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 15; Taf. III, Fig. 36) besteht aus Amphioxen, Triaenen und Astern, zu denen selten Dragme hinzukommen. In der Pulpa liegen zahlreiche mehr oder weniger streng radial angeordnete Amphioxe, welche sich gegen die Rinde hin zu radialen Bündeln zusammenordnen. Dicht unter der Rinde gesellen sich den Amphioxen der Bündel, welche zwischen den Subdermalräumen von der Pulpa in die Rinde eintreten, Triaene zu. In der Rinde breiten sich diese Bündel garbenförmig aus und die äussersten Nadeln — Amphioxe — dieser Garben ragen 0·5—1 *mm* weit frei über die Oberfläche vor. Die Aster sind zweierlei Art: Strongylaster und Oxyaster. Die ersteren bilden eine einfache Lage an der äusseren Oberfläche, die letzteren sind in der Rinde und in der Pulpa zerstreut und häufen sich namentlich in den Chonalkanälen. Die Dragme liegen in der Rinde. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 15 *b*) sind gerade oder nur

schwach gekrümmt, nicht scharfspitzig, bis 2 *mm* lang und 0·05 *mm* dick. Die Triaene (Taf. II, Fig. 15 *a*) sind Orthtriaene mit gekrümmten, zurückgebogenen Aststrahlen. Der gerade oder gekrümmte Schaft erreicht eine Länge von 2·25 *mm* und ist an der Basis 0·066 *mm* dick. Die Aststrahlen sind 0·1—0·12 *mm* lang und etwas dünner als der Schaft. Die jungen Triaene erscheinen wegen ihrer aufwärts gerichteten Aststrahlen als Plagiotriaene. Abnormitäten unter den ausgebildeten Nadeln (siehe Lendenfeld und Schulze 1890, Taf. III) sind nicht selten. Die Strongylaster (Taf. III, Fig. 36 *a*, *b*) — diese Nadeln bezeichnete ich früher (Lendenfeld und Schulze 1890, p. 21 n. a. O.) als Tylaster, doch halte ich jetzt die Bezeichnung Strongylaster für passender — haben 5—8 cylindrische, terminal abgerundete und meist etwas verdickte Strahlen von 0·007 *mm* Länge und 0·0009 *mm* Dicke. Von Oxyastern kann man eine grosse und kleine Varietät unterscheiden. Übergänge zwischen diesen beiden Oxyasterformen sind selten. Die kleinen Oxyaster (Taf. III, Fig. 36 *c*, *e*) haben 6—12 und mehr 0·003—0·008 lange, an der Basis 0·001—0·0014 *mm* dicke, gerade, conische, scharfspitzige Strahlen. Die grossen Oxyaster (Taf. III, Fig. 36 *d*, *f*) hingegen haben blos 3—6 Strahlen, welche auch gerade, conisch und scharfspitzig, aber viel grösser sind. Die Strahlen dieser Aster erreichen eine Länge von 0·02 *mm* und eine basale Dicke von 0·0016 *mm*. Die Dragmen (Taf. III, Fig. 36 *g*) sind 0·02 *mm* lange und 0·005 *mm* breite Büschel parallel und dicht neben einander liegender feinster gerader Stäbchen. Diese Dragmen werden keinesfalls immer beobachtet, vielen Individuen scheinen sie ganz zu fehlen.

Die Farbe des Schwammes ist an der Oberfläche blass gelblich, gräulich oder röthlich, im Innern mattgelb.

Stelletta grubei kommt an den Küsten von England und Irland, an der atlantischen Küste von Frankreich, sowie im Mittelmeer (Neapel, Algier, Adria) vor. Die adriatischen Fundorte sind Triest, Quarnero, Zlarin, Sebenico und Lesina.

46. Stelletta dorsigera O. Schmidt.

Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 17; Taf. III, Fig. 34.

1864 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1864, p. 31, Taf. III) als *Stelletta dorsigera* beschrieben.
1881 führte ihn Vosmaer (1881, p. 4) unter demselben Namen auf. Desgleichen
1887 Vosmaer (1887, p. 319).
1888 brachte Sollas (1888, p. 182) diesen Schwamm in dem von ihm neuerrichteten Genus *Astrella* als *Astrella dorsigera* unter.
1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 10) diese Art mit *Stelletta grubii*. Das Gleiche that
1889 Auchenthaler (1889, p. 1, Taf. I), welcher den feineren Bau der Chone dieses Schwammes studirte.
1890 beschrieben F. E. Schulze und ich (1890, p. 30, Taf. I, II, IV, VII, VIII, IX) diesen Schwamm genauer unter dem alten Schmidt'schen Namen *Stelletta dorsigera*.

Das Gleiche thue ich hier. Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest, theils aus Lesina.

Stelletta dorsigera ist ein massiger, kuchen- oder kugelförmiger Schwamm, welcher einen Durchmesser von 10 bis 14 *cm* erreicht und mit breiter Basis festgewachsen ist. Während kleinere Exemplare fast immer kugelig sind, erscheinen grössere in der Regel breiter als hoch. Die Oberfläche ist mit einem unregelmässigen Netz, 2 bis 10 *mm* hoher, schmaler, frei aufragender Kämme bedeckt, deren Kanten platte Spitzen und Zipfel tragen, wodurch der Schwamm ein fast stechapfelartiges Aussehen gewinnt (Taf. I, Fig. 2). Die wabenartigen Maschen dieses Kammnetzes sind 5—10 *mm* breit. Nicht immer sind diese vorragenden Kanten überall gleich gut ausgebildet und namentlich entbehrt die Unterseite grosser Exemplare derselben sehr häufig. Die Grenze zwischen Pulpa und Rinde zieht continuirlich unter den Kämmen und Waben der äusseren Oberfläche hin, ohne von den Unregelmässigkeiten der letzteren beeinflusst zu werden. Die Rinde ist unter den Vertiefungen etwa 3 *mm*, unter den Vorragungen bis zu 10 *mm* dick. Zahlreiche kreisrunde, 1—4 *mm* weite Oscula liegen in einer Gruppe beisammen. Ausserdem finden sich einzelne solche Löcher über die Oberfläche zerstreut, welche wohl auch als Oscula zu betrachten sein werden.

In den concaven Feldern zwischen den vorragenden Kanten liegen polygonale, 0·6—0·72 *mm* grosse Gruppen von 0·15 *mm* weiten Einströmungsporen. Die Kanäle, welche von den Poren einer Gruppe

herabziehen, vereinigen sich etwa 1 *mm* unter der Oberfläche zu einem einfachen radialen, 0·3 *mm* weiten einführenden Kanalstamm, welcher den mittleren Theil der Rinde durchsetzt und unten durch einen Chonalpfropf abgeschlossen erscheint. Unterhalb des letzteren beobachtet man einen Divertikel des Subdermalraums, welcher wie eine Fortsetzung des einführenden Stammkanales den proximalen Theil der Rinde durchsetzt. Der Chonalpfropf ist 0·4 *mm* lang und wird von dem in Präparaten meist ungefähr 0·03 *mm* breiten, leicht gewundenen Chonalkanal durchsetzt. Jede Chone führt in einen eigenen Subdermalraum hinein. Die Subdermalräume liegen zwischen Pulpa und Rinde. Sie sind 1 *mm* hoch, 1·5 bis 3 *mm* breit und werden durch ganz schmale Gewebeplatten von einander getrennt. Die letzteren stellen die Verbindung der Pulpa mit der Rinde her und werden von den radialen Nadelbündeln durchzogen. Vom Boden der Subdermalräume gehen mehrere kleine und häufig auch einzelne grössere Kanäle ab. Die letzteren sind 0·4—0·5 *mm* weit und ziehen 1—2 *cm* in's Innere hinab, ehe sie Äste abzugeben beginnen. Die Geisselkammern und ausführenden Kanäle haben dieselbe Gestalt und Grösse wie bei *Stelletta grubei* (s. o.), nur kommen bei grossen Exemplaren noch grössere, mit freiem Auge deutlich erkennbare, ausführende Kanalstämme hinzu. Wie bei *Stelletta grubei* findet sich auch bei *St. dorsigera* ein Netz feiner Kanäle im proximalen Theile der Rinde.

Die äussere Rindenzone ist frei von Fibrillen; in den mittleren und proximalen Partien derselben wird ein Filz von tangentialen Fibrillenbündeln beobachtet. An der äusseren Oberfläche trifft man eine Strongylasterlage an, der übrige Theil der Rinde, mit Ausnahme des proximalen areolaren Theiles derselben ist aber völlig frei von Astern. In allen Theilen der Rinde finden sich zahlreiche, langgestreckte Zellen, welche dunkelbraune Pigmentkörper enthalten; diese liegen in den äusseren Rindenpartien am dichtesten beisammen. Das fibrilläre, zähe Bindegewebe reicht nicht bis zu den Subdermalraumdecken hinab. Unten ist es durch eine dünne Lage von Spindelzellen scharf begrenzt und zwischen dieser Spindelzellenlage und dem Subdermalraum liegt eine Schicht lockeren, areolen Gewebes. Das letztere zieht sich den Chonalkuppeln der Subdermalräume entlang hinauf zu den Chonen und über diese hinaus den radialen, einführenden Stammkanälen entlang. Überall ist dieses areole Gewebe durch die erwähnte Spindelzellenlage, welche sich gleichermassen röhrenförmig um den Stammkanälen emporzieht, von dem fibrillären Rindengewebe getrennt. Nach oben hin gehen von den circumchonalen Spindelzellenröhren Zellbündel ab, welche den einführenden Astkanälen entlang, eine Strecke weit verfolgt werden können. Diese Spindelzellenlage hat, wo sie am stärksten ist, eine Mächtigkeit von 0·06 *mm*. Das erwähnte areolare Gewebe umgibt die Chonen, bildet die Decken der Subdermalräume und die Gewebebrücken, welche zwischen den Subdermalräumen die Pulpa mit der Rinde verbinden. Es besteht aus einem Netzwerk von Trabakeln und Platten aus structurloser Substanz, in deren Vereinigungspunkten Anhäufungen von Körnchen und ab und zu auch ein Zellkern angetroffen werden. Ausserdem finden sich in diesem Gewebe einzelne grosse, massige Zellen mit grossem, schön tingirbarem Kern, welche wie junge Eizellen aussehen, sowie ziemlich viele Oxyaster. In der Umgebung der Chone ist das areole Gewebe feinmaschiger wie anderwärts. Zwischen dem eigentlichen Chonalpfropf und dem areolen Gewebe liegt eine Zone von langgestreckten Zellen, welche von der Chone nach aussen und unten abgehen. Der Chonalpfropf selbst besteht aus ovalen und langgestreckten, besonders aussen deutlich circulär angeordneten Zellen, die namentlich in der Umgebung des unteren Endes des Chonalkanals sehr dicht zusammengedrängt erscheinen. Das Plasma dieser Zellen ist auffallend stark tingirbar.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 17; Taf. III, Fig. 34) besteht im Inneren aus losen radialen Bündeln von Amphioxen und Amphistrongylen, welche die Pulpa durchsetzen. Die äusseren, dicht unter und in der Rinde gelegenen, garbenförmig ausstrahlenden Theile dieser Nadelbündel bestehen aus dicken und kurzen Triaenen. Über die äussere Oberfläche der vertieften Porenfelder ragen keine Nadeln vor, wohl aber findet man frei abstehende Triaene an den Kanten der schmalen Kämme, welche die Oberfläche überziehen. Dicht unter der äusseren Oberfläche beobachtet man eine einfache Lage kleiner Strongylaster. In den Chonalkanälen, im areolaren Gewebe der proximalen Rindenpartien und in der Pulpa werden Oxyaster angetroffen. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 17 *c*) sind spindelförmig, gerade oder leicht gebogen und

scharfspitzig. Sie erreichen eine Länge von 2·4 *mm* und sind in der Mitte 0·07 *mm* dick. Die ziemlich seltenen Amphistrongyle (Taf. II, Fig. 17 *b*) sind 1·4 *mm* lang, cylindrisch und bis zu 0·05 *mm* dick. Die Triaene (Taf. II, Fig. 17 *a, d*) sind Orthotriane mit kurzen zurückgebogenen Aststrahlen und dickem Schaft. Die Form dieser Triaene ist eine äusserst variable. Zunächst sind die Triaene mit den dicksten Schäften viel kürzer als solche mit dünnerem Schaft. Dann sind auch die Aststrahlen namentlich von dickschäftigen Triaenen häufig in unregelmässiger Weise verkürzt, wobei ein Aststrahl oder auch zwei ganz rückgebildet werden können, so dass Diaene und Monaene zu Stande kommen. Sieht man von diesen, sehr häufigen, unregelmässigen Formen ab, so kann man als Maasse für die (normalen) Triaene angeben: Schaft 1·1—1·5 *mm* lang und 0·05—0·1 *mm* dick; Aststrahlen 0·1—0·12 *mm* lang und an der Basis 0·05—0·08 *mm* dick. Die Strongylaster der äusseren Oberfläche (Taf. III, Fig. 34 *a, b*) haben meist 5 bis 8 cylindrische, terminal abgerundete und zuweilen leicht angeschwollene Strahlen von 0·004 *mm* Länge und 0·0008 *mm* Dicke. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 34 *c, d*) haben meist 5 bis 10 conische, zugespitzte Strahlen von 0·01 *mm* Länge und 0·0012 *mm* basaler Dicke. Ein Unterschied zwischen mehrstrahligen, kleineren und wenigstrahligen, grösseren Oxyastern ist wohl auch bei dieser Art zuweilen wahrzunehmen, es ist derselbe jedoch nie so deutlich ausgesprochen wie bei *Stelletta grubei*.

Die Farbe der Rinde ist dunkelbraungrau, auch wohl bläulich oder grünlich. Die Pulpa ist gelblichweiss.

Stelletta dorsigera ist in Neapel und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Triest und Lesina.

47. Stelletta boglicii O. Schmidt.

Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 16; Taf. III, Fig. 33.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 47, Taf. IV) als *Stelletta bogticii* beschrieben.

1874 beschrieb Bowerbank (1874, p. 269, Taf. LXXXII) einen offenbar in den Formenkreis dieser Art gehörigen Schwamm als *Ecionema coactura*.

1888 führte Sollas (1888, p. 184) diese beiden neben einander als *Stelletta bogticii* und *Stelletta coactura* auf.

1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 10) die *Stelletta bogticii* O. Schmidt mit anderen Arten zu einer, welche er *Stelletta grubii* nannte. Ein Vorgehen, das ich nicht für gerechtfertigt halte. Dagegen erkannte er die Übereinstimmung von *Stelletta bogticii* (Schmidt 1862) und *Ecionema coactura* (Bowerbank 1874) nicht.

1890 veröffentlichten F. E. Schulze und ich (1890, p. 41, Taf. I, II, IV, IX) eine genaue Beschreibung dieses Schwammes. Wir vereinigten *Ecionema coactura* (Bowerbank 1874) mit der *Stelletta bogticii* (Schmidt 1862), welchen Namen wir unverändert beibehielten.

1890 führte Topsent (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]) diesen Schwamm unter dem Namen *Stelletta coactura* auf.

Hier behalte ich den ursprünglichen Schmidt'schen Namen unverändert bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Junge, kleine Exemplare sind kuglig oder unregelmässig (Taf. I, Fig. 1). Grössere sind stets horizontal ausgebreitet, massig, lappig. Die basale Anhaftungsfläche des Schwammes ist klein. *Stelletta boglicii* erreicht eine Höhe von 3—4 und einen Horizontaldurchmesser von 8—10 *cm*. Die äussere Oberfläche entbehrt wallartiger Vorragungen. Sie ist an sich glatt und continuirlich, erscheint aber deshalb rauh und unregelmässig weil der Schwamm die Gewohnheit hat kleinere und grössere Fremdkörper, namentlich Muschelfragmente seiner Oberfläche anzuheften. Gewöhnlich findet man eine Gruppe von 1—2 *mm* weiten Osculis auf der Oberseite und ausserdem kleinere zerstreute Ausführungslöcher. Die Rinde ist 3—4 *mm* dick. Die in Alkoholmaterial meist ovalen 0·15 *mm* langen und 0·12 *mm* breiten Einströmungsporen sind in grossen Gruppen vereint, innerhalb welcher sie sehr nahe bei einander liegen. Naturgemäss sind diese Porengruppen auf die, von Fremdkörpern freien Theile der Oberfläche beschränkt. 1 *mm* unter der äusseren Oberfläche vereinigen sich die, von den Poren einer Gruppe herabkommenden Kanäle zu einem 0·2—0·25 *mm* weiten radialen Stammkanal, der sich meistens nach unten gegen die Chone hin verbreitert. Der Chonalpfropf, welcher diesen Kanal unten abschliesst, ist 0·25 *mm* lang. Er liegt im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde. Chonalkuppeln der Subdermalräume wurden nicht beobachtet, im Gegentheil: es ragt der Chonalpfropf in den dazugehörigen, bei dieser Art ganz kleinen, selten mehr als 0·5 *mm* breiten und 0·25 *mm* hohen Subdermalraum hinein. Von diesen kleinen Subdermalräumen gehen ausser den

centripetalen Einfuhrkanälen auch tangentiale Kanäle ab, welche sich zwischen Pulpa und Rinde ausbreiten und zahlreiche kleinere Kanäle in die Pulpa entsenden.

Die Rinde besteht, wie bei *Stelletta grubei*, namentlich in ihren mittleren und unteren Partien aus einem Filz von Fibrillenbündeln. Zwischen den Bündeln werden zahlreiche, meist multipolare Zellen angetroffen, welche olivenbraune Pigmentkörner enthalten. Unterhalb der zähen, fibrillären Rinde findet sich eine 1 *mm* breite Zone blassen areolaren Gewebes, in welcher die oben erwähnten tangentialen Canäle verlaufen. Wie bei *Stelletta dorsigera* ist das areolare Gewebe durch eine dünne Spindelzellenschicht von der fibrillösen Rinde getrennt. Die Chone bestehen aus dichtgedrängten, circulär angeordneten Zellen. Die inneren sind mehr massig, die äusseren langgestreckt spindelförmig.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 16; Taf. III, Fig. 33) besteht aus zerstreuten, meist radial angeordneten, gegen die Oberfläche hin zu losen Bündeln zusammentretenden Amphioxen, denen sich im Niveau der Rindengrenze Triaene gesellen. Die äussersten Nadeln der Bündel ragen frei über die Oberfläche vor. Dicht unter der äusseren Oberfläche finden sich zerstreute Strongylaster. Im Inneren werden Oxyaster angetroffen. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 16 *b*) sind gerade, oder leicht gekrümmt, spindelförmig und stumpfspitzig. Sie erreichen eine Länge von 2·3 *mm* und eine Dicke von 0·04 *mm*. Die Triaene (Taf. II, Fig. 16 *a*) sind Orthotriaene mit zurückgebogenen Aststrahlen und geradem oder leicht gekrümmten Schaft. Triaene mit einem oder zwei stark rückgebildeten Aststrahlen und auch echte Diaene und Monaene kommen vor. Die Maasse der normalen Triaene (Taf. II, Fig. 16 *a*) sind: Schaft 1—1·3 *mm* lang, 0·03—0·04 *mm* dick; Aststrahlen 0·08—0·1 *mm* lang und 0·027—0·035 *mm* dick. Die Strongylaster (Taf. III, Fig. 33 *a*, *b*) haben meist 6—8 cylindrische, terminal abgerundete und zuweilen etwas verdickte 0·005 *mm* lange und 0·0008 *mm* dicke Strahlen. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 33 *c*, *d*) haben alle so ziemlich die gleiche Grösse und Strahlenzahl. Ein Unterschied zwischen grossen wenig- und kleinen viel-strahligen Oxyastern ist nicht angedeutet. Alle haben 5—7 conische, scharfspitzige Strahlen von 0·01 *mm* Länge und 0·001 *mm* basaler Dicke.

Die Farbe der Rinde ist braun. Die Pulpa erscheint gelblichweiss oder orangegelb.

Stelletta boglicii kommt an der englischen Küste und in der Adria vor. Der adriatische Fundort liegt südlich von Lesina. An beiden Orten lebt der Schwamm in grösserer Tiefe.

48. Stelletta pumex O. Schmidt.

Taf. II, Fig. 13; Taf. III, Fig. 32.

1864 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1864, p. 32, Taf. III) als *Stelletta pumex* beschrieben.
1888 führte ihn Sollas (1888, p. 182) als *Astrella pumex* auf.
1889 erscheint er bei Marenzeller (1889, p. 11, Taf. III) wieder unter dem Namen *Stelletta pumex*.
1890 führten auch F. E. Schulze und ich (1890, p. 67, Taf. II, IV) den Schwamm unter diesem Namen auf.

Auch hier behalte ich denselben bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Stelletta pumex ist ein unregelmässiger flacher oder dick krustenförmiger Schwamm, welcher eine Höhe von 0·5—1·5 *cm* und eine Horizontalausdehnung von 3—6 *cm* erreicht. Die Oberfläche ist undulirend und erscheint wegen der abstehenden Nadeln sammtartig. Die von den Porengruppen herabziehenden Kanäle vereinigen sich zu radialen, 0·06 *mm* weiten einführenden Kanalstämmen, welche bis zum unteren Drittel der Rinde herabreichen und hier durch einen ziemlich kleinen Chonalpfropf von den 0·05—0·1 *mm* hohen, und ebenfalls 0·06 *mm* breiten Chonalkuppeln abgegrenzt werden. Die Subdermalräume sind zwar klein, immerhin aber geräumiger wie bei *Stelletta boglicii*. Von ihnen gehen tangentiale Kanäle ab, welche sich zwischen Pulpa und Rinde ausbreiten. Sowohl von diesen Kanälen, wie von den Subdermalräumen selbst, gehen einführende Kanäle in centripetaler Richtung ab. Die Geisselkammern halten 0·03—0·04 *mm* im Durchmesser.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 13; Taf. III, Fig. 32) besteht in der Tiefe aus Amphioxen, welche grösstentheils senkrecht auf der breiten Basalfläche des Schwammes stehen und sich gegen die Rinde hin zu radialen Bündeln zusammen ordnen. Hier, dicht unter der Rinde, gesellen sich den Amphioxen Triaene

hinzu, welche nach Aussen hin relativ immer zahlreicher werden. Triaene sind es auch grösstentheils, welche die frei über die Oberfläche vorragenden, garbenförmig ausgebreiteten Distal-Enden der Nadelbündel bilden. Neben den Amphioxen und Triaenen finden sich in den Nadelbündeln einzelne Amphistrongyle und Style. An der äusseren Oberfläche werden Strongylaster und im Inneren Oxyaster angetroffen. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 13 *c*) sind gerade oder leicht gekrümmt, im mittleren Theile annähernd cylindrisch, und scharfspitzig. Sie erreichen in grösseren Exemplaren eine Länge von 2 und eine Dicke von 0·05 *mm*. In kleinen, incrustirenden Exemplaren — und nur solche standen mir früher zu Gebote — sind sie blos 1·5 *mm* lang und 0·038 *mm* dick (F. E. Schulze und Lendenfeld 1890, p. 67). Kürzer, wenngleich zuweilen ebenso dick, sind die Amphistrongyle und Style. Die Triaene (Taf. II, Fig. 13 *a*, *b*) sind grösstentheils Plagiotriaene mit geraden, conischen, aufwärts gerichteten Aststrahlen. Neben diesen normalen Formen kommen stets Triaene mit einfach zurückgebogenen oder unregelmässigen Aststrahlen in grösserer oder geringerer Anzahl vor. Zu den letzteren sind auch die seltenen Diaene und Monaene zu zählen. Namentlich sind es die frei über die Oberfläche vorragenden Triaene, welche sich durch Unregelmässigkeiten ihrer Aststrahlen auszeichnen. Die Triaene niederer Krusten sind kurzschäftiger (Taf. II, Fig. 13 *a*), wie jene grösserer Exemplare (Taf. II, Fig. 13 *b*). Die ersteren haben 0·7—0·8, die letzteren 1—1·2 *mm* lange Schäfte. Bei kleinen Exemplaren sind die Triaenschäfte blos 0·036 *mm* dick, während die Triaenschäfte grosser Exemplare 0·05—0·08 *mm* dick sind. Die Aststrahlen der letzteren sind 0·18—0·2 *mm* lang und an der Basis 0·04—0·045 *mm* dick. Die Strongylaster (Taf. III, Fig. 32 *a*, *b*) haben 4 bis 6, 0·006 *mm* lange, cylindrische, terminal abgerundete und zuweilen etwas verdickte 0·0008 *mm* dicke Strahlen. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 32 *c*) sind alle so ziemlich von der gleichen Grösse. Ihre 4—7 geraden, conischen und scharfspitzigen Strahlen sind 0·012 *mm* lang und an der Basis 0·0012 *mm* dick.

O. Schmidt (1864, p. 32, 33) hat unserem Schwamm Nadeln »angedichtet«, welche, wie Marenzeller (1889, p. 12) ganz richtig bemerkt, anderen Spongien angehören. Bemerkenswerth ist es nun, dass die von mir bei Lesina erbeuteten Exemplare theilweise von niederen Reniera- und Myxilla-Krusten überzogen waren, in welchen sich genau ebensolche Nadeln finden, wie sie Schmidt von seinen in Venedig erbeuteten *Stelletta pumex*-Exemplaren beschreibt. Es ist wohl zweifellos, dass bei diesen venetianischen Exemplaren auch solche fremde Krusten vorhanden waren und diese Anlass zu Schmidt's Irrthum gaben. Die Thatsache aber, dass bei meinen Lesinaer Exemplaren die gleichen Krusten auf *Stelletta pumex* vorkommen, wie auf den Schmidt'schen Exemplaren von Venedig, deutet darauf hin, dass da eine Association verschiedener Arten, eine Symbiose von grösserem biologischen Interrese vorliegen dürfte. Leider ist der Schwamm sowohl in Venedig wie in Lesina selten, und ich habe zu wenige Exemplare desselben zu untersuchen Gelegenheit gehabt, als dass ich mich bestimmter über diese Sache äussern könnte.

Die Farbe der Rinde ist dunkel schwarzblau oder graubraun. Die Pulpa erscheint gelblichweiss.

Stellella pumex ist bisher nur in der Adria und zwar bei Venedig und Lesina gefunden worden.

49. **Stelletta simplicissima** (O. Schmidt).

Taf. II, Fig. 14; Taf. III, Fig. 35.

1868 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1868, p. 18, Taf. III, IV) als *Ancorina simplicissima* beschrieben. Die Schmidt'schen Exemplare stammten von der Küste von Algier.

1886 fand Buccich (1886, p. 222 [Sep. p. 1]) diesen Schwamm auch in der Adria. Er behielt den Schmidt'schen Namen bei.

1888 führte Sollas (1888, p. 179) denselben unter dem Namen *Myriastra simplicissima* auf.

Da das Genus *Myriastra* von Sollas keine Existenzberechtigung hat, sondern in *Stelletta* aufgehen muss, so erscheint der Schwamm hier unter dem Namen *Stelletta simplicissima*. Mir stand kein Material von diesem Schwamme zur Verfügung.

Stelletta simplicissima ist ein massiger, knolliger oder birnförmig gestalteter Schwamm, welcher eine Länge von 7 *cm* erreicht. Die Oberfläche ist rauh, die Oscula sind zahlreich, die Rinde ist dünn und das Innere ist lacunös.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 14; Taf. III, Fig. 35) besteht aus amphioxen, stylen und triaenen Megascleren, Oxyastern und Strongylastern. Die Triaenköpfe liegen im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 14 *b*) sind cylindrisch, plötzlich und ziemlich scharf zugespitzt (Amphitorn-artig) und häufig in der Mitte winkelig gebogen, bis 2·7 *mm* lang und 0·08 *mm* dick. Etwas kleiner sind die selteneren (von Sollas nicht erwähnten) Style. Die Triaene (Taf. II, Fig. 14 *a*) sind Plagiotriaene mit geradem, nicht scharfspitzigem, conischem 1·6 *mm* langem und basal 0·065 *mm* dickem Schaft. Die Aststrahlen der meisten Triaene sind gerade und 0·2 *mm* lang. Ausser solchen kommen auch Triaene mit terminal zurückgebogenen oder theilweise verkümmerten Aststrahlen vor (O. Schmidt, 1868, Taf. IV, Fig. 9). Die Strongylaster (Taf. III, Fig. 35 *a*, *b*) haben cylindrische, terminal abgerundete Strahlen. Die Zahl der Strahlen ist oft eine grosse (Taf. III, Fig. 35 *a*). Die Strongylaster halten 0·012 *mm* im Durchmesser. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 35 *c*, *d*) sind 0·017 *mm* gross.

Die Farbe der Rinde ist bräunlich.

Stelletta simplicissima kommt an der Küste von Algier und in der Adria vor. Der adriatische Fundort ist Lesina.

50. Stelletta hispida (Buccich).

Taf. II, Fig. 19; Taf. III, Fig. 31.

1886 beschrieb Buccich (1886, p. 223 [Sep. p. 2], Fig. 2) diesen Schwamm als *Ancorina hispida*.

1889 lieferte Marenzeller (1889, p. 12, Taf. II) eine Beschreibung desselben. Er führte ihn unter dem Namen *Stelletta hispida* auf.

1890 beschrieben F. E. Schulze und ich (1890, p. 46, Taf. II, IV, IX, X) diesen Schwamm genauer. Auch wir nannten ihn *Stelletta hispida*.

Auch hier behalte ich diesen Namen bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Stelletta hispida ist ein kugelförmiger, seltener knolliger oder incrustirender Schwamm, welcher einen Durchmesser von 3 *cm* erreicht. Die glatte Oberfläche ist mit einem dichten Pelz 1—2 *mm* weit frei vorragender Nadeln bekleidet. Die kleinen Oscula sind meistens in einer Gruppe auf der Oberseite vereint. An der Oberfläche erkennt man ein Netz von etwas vorragenden Bändern, welche 0·3 *mm* weite, mehr oder weniger regulär sechseckige Maschen einschliessen. In jeder von diesen liegt eine Gruppe von 0·03 bis 0·05 *mm* weiten Einströmungsporen. Alle von den Poren einer Gruppe herabziehenden Einfuhrkanäle vereinigen sich etwa 1 *mm* unter der äusseren Oberfläche zu einem 0·1 *mm* weiten, radialen, einführenden Stammkanal, welcher, nach unten sich verschmälernd, die ganze, 2 *mm* dicke Rinde durchsetzt. Der Chonalpfropf ragt in den Subdermalraum hinein. Bemerkenswerth ist es, dass der Stammkanal ganz allmälig in den Chonalkanal übergeht, was bei anderen Arten nicht beobachtet wurde. Die einzelnen Subdermalräume sind durch breite Gewebebrücken von einander getrennt. Jeder Subdermalraum setzt sich nach unten in einen langen, geraden, radial orientirten Kanal fort, der ebenso wie der Subdermalraum 0·4 *mm* weit ist, und diesen Durchmesser eine beträchtliche Strecke weit beibehält. Es ist also in diesem Falle der Subdermalraum nichts anderes, als das obere Ende des einführenden Hauptkanals. Von diesen Hauptkanälen gehen seitlich zahlreiche Zweigkanäle ab. Die Geisselkammern sind oval, durchschnittlich 0·018 *mm* breit und 0·021 *mm* lang. Die ausführenden Kanäle sammeln sich zu 1—2 *mm* weiten, gekrümmten Oscularröhren. In der äussersten Pulpazone, sowie in der Umgebung der einführenden Hauptkanäle fehlen die Geisselkammern.

In der Rinde lassen sich deutlich eine dickere durchsichtige Aussenzone und eine dünnere, nur 0·4 *mm* mächtige, dunklere Innenzone unterscheiden. Die letztere bildet gewölbeartige Bogen zwischen den Chonen und erscheint als directe Fortsetzung des Gewebes der Chonalpfröpfe. Die äussere, durchsichtige Rindenlage besteht aus demselben Fibrillenbündelfilz, den wir bei anderen Arten angetroffen haben. Über derselben wird eine feine, trübe Schicht angetroffen, in welcher die Strongylaster, sowie Zellkerne liegen. Zwischen den Fibrillenbündeln sind Zellen selten, nur in der Umgebung der Chone und dicht unter der äusseren Strongylasterlage, wo die Fibrillen fehlen, werden unregelmässige, blasse Zellen in grösserer Zahl angetroffen. Die proximale, dunkle Rindenschicht enthält zahlreiche, theils unregelmässige.

theils kuglige Zellen von 0·008 *mm* Durchmesser. In der Nähe der Chone liegen diese Zellen am dichtesten beisammen, weshalb auch hier diese Zone am dunkelsten erscheint. Zwischen diesen Zellen verlaufen zahlreiche gerade und gewundene Fäden, welche den Fibrillen der äusseren Rindenlage gleichen. Gegen die Chone hin nimmt die Zahl dieser Fäden ab und in nächster Nähe derselben fehlen sie ganz. Der Chonalpfropf selbst besteht aus denselben langgestreckten und ellipsoidischen Zellen, die wir bei anderen Arten kennen gelernt haben. Die Grundsubstanz der Pulpa erscheint in der Nähe der Hauptkanäle — wo Geisselkammern fehlen — hyalin. Zwischen den Kammern dagegen sieht sie trübe aus und ist reich an Körnchen.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 19; Taf. III, Fig. 31) besteht aus radialen Bündeln von Megascleren und einer Strongylasterlage an der äusseren Oberfläche, sowie zerstreuten Oxyastern im Innern. Die proximalen Theile der Nadelbündel sind aus Amphioxen zusammengesetzt. Gegen die Rinde hin treten Triaene dazu, deren Köpfe nebeneinander dicht unter der Grenze der Pulpa liegen. In der Rinde sind die meisten Nadeln der Bündel Triaene, und Triaene sind es auch, welche den grössten Theil des Pelzes an der äusseren Oberfläche zusammensetzen. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 19 *a*, *c*) sind spindelförmig, nicht scharfspitzig, 5—5·5 *mm* lang und in der Mitte 0·05 *mm* dick. Sie sind zum Theil gerade (Taf. II, Fig. 19 *c*) und zum Theil (Taf. II, Fig. 19 *a*) in der Mitte winkelig gebogen. Die Triaene (Taf. II, Fig. 19 *b*) sind Protriaene mit nach aussen convexen, aufstrebenden Aststrahlen. Der gerade, kegelförmige, terminal etwas abgestumpfte Schaft ist 2·3—3 *mm* lang und basal 0·08 *mm* dick. Die Aststrahlen sind 0·17—0·27 *mm* lang, stumpf und an der Basis 0·06—0·07 *mm* dick. Unregelmässige Triaenköpfe, wie sie bei anderen Arten so häufig angetroffen werden, sind bei *Stelletta hispida* selten. Die Strongylaster (Taf. III, Fig. 31 *a*, *b*, *c*) sind sehr klein. Sie haben 5—8 cylindrische, terminal abgerundete, zuweilen etwas verdickte, 0·0033 *mm* lange und 0·0003 *mm* dicke Strahlen. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 31 *d*, *e*, *f*) haben 5—10 gerade, conische, scharfspitzige Strahlen von 0·0035—0·005 *mm* Länge und 0·0006—0·001 *mm* basaler Dicke.

Die Farbe der Rinde ist kaffeebraun, die Pulpa ist weisslichgelb.

Stelletta hispida ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Lesina.

Genus ANCORINA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Spirastern oder dornigen Rhabden. In der Pulpa Euaster, selten Spiraster.

In der Adria finden sich drei *Ancorina*-Arten.

51. Ancorina radix Marenzeller.

Taf. II, Fig. 24; Taf. III, Fig. 38; Taf. V, Fig. 75.

1889 wurde dieser Schwamm von Marenzeller (1889, p. 15, Taf. III) unter dem Namen *Ancorina radix* beschrieben.

Ich behalte diesen Namen hier bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Ancorina radix ist ein kugeliger, mit ziemlich breiter Basis aufsitzender Schwamm, welcher einen Durchmesser von 3 *cm* erreicht. (Das war die Dimension des grössten Exemplares, das ich gesehen habe.) Vom Rande der Basalfläche gehen wurzelartige Ausläufer ab, welche unregelmässig gewunden und gegen das Ende verdünnt, eine Länge von $1^1/_2$ *cm* erreichen. Die Oscula sind klein. Die Rinde ist wohl ausgebildet und 2 *mm* dick (Taf. V, Fig. 75). Wo die Nadelbündel auf die Oberfläche stossen, finden sich Vorragungen, welche durch schwach erhöhte Firste verbunden sind. Hiedurch kommt ein mehr oder wenig deutlich ausgesprochenes Netz von vorragenden Leisten zu Stande, dessen Maschen leicht concave Felder sind. Demgemäss erscheint die Oberfläche rauh chagrinartig. In jedem der concaven Felder liegt eine Gruppe von Poren. Die Kanäle, welche von diesen Poren herabziehen, vereinigen sich im oberen Drittheil der Rinde zu einem verticalen einführenden Kanalstamm (Taf. V, Fig. 75 *E*), welcher sich allmälig und stetig verengt. Im unteren Drittheil der Rinde ist dieser Kanal (in meinen Präparaten) entweder ausserordentlich fein, oder (meistens) ganz geschlossen. Nach unten hin erweitert sich der Kanal wieder, erst allmälig, dann rasch zu dem mehr oder weniger birnförmigen Subdermalraum (Taf. V, Fig. 75 *S*). Dort wo der Kanal am engsten

oder geschlossen ist, wird er von sehr zellenreichem Gewebe umgeben (Taf. V, Fig. 75 *C*), einem Gewebe, das offenbar dem Chonalpfropf der Stelletten entspricht. Unterhalb der Rinde findet sich eine 0·3 *mm* breite, durchsichtige, geisselkammerfreie Zone, welche von grossen tangential verlaufenden Kanälen, die mit den birnförmigen Subdermalräumen in Verbindung stehen, durchsetzt wird (Taf. V, Fig. 75). Die Kanäle im Innern der Pulpa sind ziemlich eng. Die Rinde besteht in ihrem distalen Theil aus durchsichtiger Grundsubstanz mit einzelnen gewundenen Fäden. Der proximale Theil ist ein Fibrillenbündelfilz. Die Fibrillen verlaufen zwar grösstentheils tangential, aber immerhin findet man stellenweise, namentlich in der Umgebung der einführenden Stammkanäle radial verlaufende Bündel. Im distalen Theile der Rinde sind unregelmässige Zellen mit Ausläufern häufig. In der Figur, welche Marenzeller (1889, Taf. III, Fig. 6) von der Rinde gibt, ist die Grenze zwischen der proximalen und distalen Rindenzone viel zu scharf dargestellt. Bei den von mir untersuchten Exemplaren ist der Übergang zwischen diesen Rindenpartien ein ganz allmäliger, auch jenes Netz, welches Marenzeller im distalen Rindentheil darstellt, habe ich nicht gefunden.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 24; Taf. III, Fig. 38; Taf. V, Fig. 75) besteht aus radialen Bündeln von Megascleren, welche proximal aus grossen Amphioxen und distal aus Triaenen bestehen. Junge Plagiotriaene und Anatriaene finden sich in den distalen Theilen der Pulpa dicht unter der Rinde (Taf. V, Fig. 75). In den proximalen Theilen der Rinde liegen in wechselnder Höhe die Köpfe ausgebildeter Anatriaene. Dicht unter der äusseren Oberfläche stehen die Köpfe der ausgebildeten Plagiotriaenen, denen sich einzelne Diaene gesellen, alle nahezu im gleichen Niveau. Über den Plagiotriaenköpfen wird eine dichte Lage von dornigen Rhabden angetroffen, und solche Microsclere finden sich auch in grosser Zahl zerstreut in den distalen Rindenpartien, namentlich in den Wänden der einführenden Stammkanäle. In der Pulpa werden zahlreiche Oxyaster angetroffen. Diese fehlen in der Rinde. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 24 *c*) sind leicht gekrümmt, spindelförmig und ziemlich scharfspitzig. Sie erreichen eine Länge von 4·7 *mm* und eine Dicke von 0·07 *mm*. Die regulären Plagiotriaene haben einen conischen, meist leicht gekrümmten, bis 2 *mm* langen und basal 0·07 *mm* dicken Schaft. Die schwach gegen den Schaft concaven Aststrahlen sind 0·3 *mm* lang und 0·05 *mm* dick. Nicht selten ist ein Aststrahl oder sind zwei rückgebildet, verkürzt und verdickt. Zuweilen geht ein Aststrahl ganz verloren und es kommen dann dickköpfige, unregelmässige Diaene (Taf. II, Fig. 24 *b*) zu Stande, welche sich auch durch die bedeutendere Länge ihres Schaftes von den gewöhnlichen Plagiotriaenen unterscheiden. Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 24 *a*) sind kleiner und schlanker wie die Plagiotriaene. Ihr meist gerader, conischer Schaft ist meistens blos 1·3 (selten bis zu 2 *mm*) lang und 0·015—0·02 *mm* dick. Die ankerförmig zurückgebogenen Aststrahlen sind meist ungefähr 0·1 *mm* lang und ebenso dick wie der Schaft. Unregelmässige Anatriaene habe ich nicht beobachtet. Die dornigen Rhabde sind langgestreckte, hochhöckerige Gebilde (Taf. III, Fig. 38 *a*, *b*, *c*) von 0·01—0·015 *mm* Länge und 0·003—0·007 *mm* Dicke. Marenzeller (1889, Taf. III, Fig. 6 *d*) hat dieselben in grossem Maassstabe treffend dargestellt. Die Oxyaster (Taf. III, Fig 38 *d*, *e*) haben im ausgebildeten Zustande 5—7 gerade, conische, scharfspitzige 0·03 *mm* lange und 0·003 *mm* dicke Strahlen. Marenzeller (1889, p. 16) unterscheidet zwei Arten von Sternen: kleine und grössere. Die ersteren stellt er (l. c. Taf. III, Fig. 6 *c*) mit deutlicher Centralkugel und Stacheln an den Strahlen dar. Jedenfalls haben die grossen Oxyaster weder Centralkugel noch Stacheln. Ich halte die kleinen Sterne Marenzeller's, die in meinen Exemplaren freilich weniger dornig sind, für die Jugendformen der grossen.

Die Farbe der Rinde ist bräunlichgrau, die Pulpa ist licht schmutzigbraun.

Ancorina radix ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Lesina.

52. Ancorina cerebrum O. Schmidt.

Taf. I, Fig. 7; Taf. II, Fig. 23; Taf. III, Fig. 53; Taf. IV, Fig. 69—74; Taf. V, Fig. 76—79.

1862 beschrieb O. Schmidt drei, wie sich seither herausgestellt hat, mit einander identische Spongien als *Stelletta wageneri* (1862, p. 46, Taf. IV), *Anc rina cerebrum* (1862, p. 51, Taf. III) und *Ancorina verruca* (1862, p. 52, Taf. III).

1864 behandelte Kölliker (1864, p. 71, Taf. VII, VIII, IX) den feineren Bau eines von ihm *Ancorina verruca* genannten Schwammes, der zwar nach Kölliker's Angabe der Dichotriaene entbehren soll, der aber in anderen Punkten so nahe mit

den von mir untersuchten Exemplaren von *Ancorina cerebrum* übereinstimmt, dass ich ihn unbedenklich hieher stelle. Ich nehme an, dass auch dieser Schwamm Dichotriaene besessen habe, und dass diese von Kölliker, der ja diese Nadeln überhaupt nicht näher untersuchte, ebenso übersehen worden seien, wie die jedenfalls vorhandenen kleinen dornigen Rhabde der Rinde.

1882 führt Graeffe (1882, p. 320 [Sep. p. 8]) *Stelletta wageneri* und *Ancorina cerebrum* (O. Schmidt) als verschiedene Arten neben einander auf.

1887 führt Vosmaer (1887, p. 231) *Ancorina cerebrum* auf.

1888 vereinigte Sollas (1888, p. 188, 189) *Ancorina cerebrum* Schmidt mit *Ancorina verruca* Schmidt zu einer Art: *Ancorina cerebrum* und behielt die *Stelletta wageneri* Schmidt, welche er *Ancorina wageneri* nennt, als eigene Art bei. Als Synonym von *Ancorina wageneri* führt Sollas (l. c.) auch *Stelletta immunda* O. Schmidt auf. Nun hat Schmidt allerdings (1862, p. 85) in der Tafelerklärung und einmal im Text (1862, p. 47) den Namen *Stelletta immunda* gebraucht; es ist das aber offenbar ein lapsus calami, es sollte an beiden Orten *wageneri* statt *immunda* heissen.

1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 13, Taf. III) alle drei eingangs angeführten Schmidt'schen Arten zu einer, welche er *Ancorina cerebrum* nannte.

1890 benützt auch Vosmaer (1890, p. 37) den Namen *Ancorina cerebrum*.

Ich pflichte Marenzeller bei und benütze, wie er, für diese Spongien den Namen *Ancorina cerebrum*. Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest und theils aus Lesina.

Junge, kleine Exemplare von *Ancorina cerebrum* sind einfach halbkuglig, mit breiter Basis festgewachsen, oder zitzenförmig, wie das von O. Schmidt (1862, p. 52) als *Ancorina verruca* beschriebene Exemplar. Später wird die Oberfläche unregelmässig, hügel- oder gyri-förmige Vorragungen treten auf und es bildet sich auf der Oberseite des Schwammes eine Einsenkung, welche in Folge des rascheren Wachsthums der Randtheile des jungen Schwammes immer tiefer wird, so dass schliesslich jene Becherform zu Stande kommt, welche viele Exemplare von *Ancorina cerebrum* auszeichnet. Als typisches Beispiel dieser Form mag eines meiner Lesinaer Exemplare gelten. Es erscheint als ein unregelmässiger, 12 *cm* im Durchmesser haltender Knollen mit hügligen, ungefähr $^1/_2$ *cm* hohen Vorragungen an den Seiten, einer breiten, flachen Basis und einem kreisrunden $3^1/_2$ *cm* weiten Loch auf dem Scheitel. Dieses Loch führt in eine 5 *cm* breite, und 6 *cm* tiefe Höhle mit glatten Wänden hinein. Zuweilen soll diese Centralhöhle ganz von der Aussenwelt abgeschlossen sein. Wenigstens beschreibt O. Schmidt (1862, p. 46) ein solches Verhalten bei seiner *Stelletta wageneri*. Ziemlich häufig finden sich statt einer grösseren mehrere kleinere, höhlenförmige Einbuchtungen vor, und meistens ist eine solche Vervielfältigung der Höhlenzahl mit der Ausbildung von fingerförmigen, von der äusseren Oberfläche aufragenden Fortsätzen associirt. Die fingerförmigen Fortsätze sind leicht gekrümmt, cylindrisch, $^3/_4$—$1^1/_2$ *cm* dick und terminal abgerundet. Sie erreichen zuweilen eine Länge von 4 *cm* und darüber. Ein Exemplar mit fingerförmigen Fortsätzen ist auf Taf. I abgebildet (Taf. I, Fig. 7). Ausser den beschriebenen Formen kommen auch ganz unregelmässige kriechend zwischen Algenstämmen, u. dgl. vor.

Die äussere Oberfläche erscheint in Folge der frei aufragenden Anatriaene (Taf. V, Fig. 76) sammtartig. Der Nadelpelz, welcher dieselbe bekleidet, ist an den exponirteren Punkten stets abgerieben. Wo derselbe erhalten ist hat er eine Höhe von 1—3 *mm*. Der Zweck dieser freiaufragenden Anatriaene scheint mir weniger ein defensiver zu sein, als vielmehr darin zu bestehen, den zahlreichen Algen, Bryozoen etc., welche sich auf der Oberfläche des Schwammes ansiedeln und ihn verstecken, als passende Unterlage zu dienen. Die der inneren Höhle (beziehungsweise den inneren Höhlen) zugekehrten Theile der Oberfläche sind glatt und entbehren des Pelzes ganz (Taf. V, Fig. 77).

Kölliker (1864, p. 71) gibt an, dass die Oberfläche des Schwammes von zahlreichen kleinen Öffnungen, den Einströmungsporen durchbrochen sei, wie ein Sieb, und dass zwischen diesen Einströmungsporen viel grössere Ausströmungsporen vorkämen, von denen weite Kanäle — Oscularröhren — in die Pulpa hinabzögen. Meine Befunde weichen von dieser Angabe Kölliker's — es ist die einzige über das Kanalsystem unseres Schwammes, die ich in der Literatur gefunden habe — sehr wesentlich ab. In der äusseren, mit dem Anatriaenpelz bekleideten Oberfläche finden sich sehr zahlreiche, kreisrunde, 0·025—0·032 *mm* weite Poren, welche etwas unregelmässig angeordnet sind (Taf. IV, Fig. 71). Das sind die Einströmungsporen. Grössere Ausströmungsporen (Oscula) kommen zwischen denselben nicht vor. Die Einströmungsporen führen in Kanäle hinein, welche theils vertical, theils schief und theils fast

tangential verlaufen (Taf. V, Fig. 76) und sich gruppenweise zu radialen einführenden Kanalstämmen (Taf. V, Fig. 76 *E*) vereinigen. Sowohl diese, als auch die kleinen Sammelkanäle dicht unter der Oberfläche (Taf. IV, Fig. 69 *a*) besitzen sehr unregelmässige Wände, indem in kurzen Zwischenräumen transversale, sphincter- oder septenartige Vorragungen in das Kanallumen hineinragen. Während diese Sammelkanäle selten über 0·1 *mm* weit sind, erlangen die vertikalen Stammkanäle einen Querdurchmesser von 0·3 *mm* und darüber. Die Stammkanäle durchsetzen nicht die ganze 1·5—3 *mm* dicke Rinde, sondern sind im unteren Drittheil, selten in halber Höhe derselben, durch einen Chonalpfropf abgeschlossen (Taf. V, Fig. 76 *C*). In den Präparaten ist der Chonalkanal sehr eng oder ganz geschlossen. Unter jeder Chone findet sich ein unregelmässiger, etwa 0·3 *mm* weiter Subdermalraum, der als centripetale Fortsetzung des einführenden Stammkanales erscheint, den unteren Theil der Rinde durchsetzt und im Niveau der Grenze zwischen Rinde und Pulpa meistens etwas verbreitert ist (Taf. V, Fig. 76 *S*). Von diesen Subdermalräumen gehen die einführenden Kanäle ab, welche unregelmässig gekrümmt und vielfach verzweigt die Pulpa durchsetzen. Ausnahmsweise beobachtet man viel grössere Subdermalräume — von 1—1·5 *mm* Weite — unter der Rinde der äusseren Oberfläche. In der Tiefe der Pulpa werden meist nur ganz enge Kanäle angetroffen. Die kugligen oder birnförmigen, ziemlich dicht gedrängten Geisselkammern halten ungefähr 0·02 *mm* im Durchmesser. Kurze und enge Specialkanäle verbinden dieselben mit den Kanälen des ausführenden Systems, dessen Endzweige 0·02 *mm* weit sind. Diese Kanäle sammeln sich zu stärkeren, im Grossen und Ganzen centripetal gegen die Centralhöhle oder -Höhlen verlaufenden Stämmen, welche bis 4—5 *mm* unter der Wand der Centralhöhle oder -Höhlen an Weite zunehmen. Hier haben diese Kanäle einen Durchmesser von 1·5—2·5 *mm*. Dann verzweigen sie sich (Taf. V, Fig. 77 *K*) und ihre Äste steigen empor bis zur Grenze zwischen der Pulpa und der Rinde der Höhlenwand, wo sie durch Chone abgeschlossen erscheinen (Taf. V, Fig. 77 *C*).

Diese Ausströmungschone der Höhlenwand sind grösser und weiter von einander entfernt als die Einströmungschone der äusseren Oberfläche. Denn während die Chonalpfropfe der letzteren blos 0·1 bis 0·14 *mm* breit und durchschnittlich 1·4 *mm* von einander entfernt sind, haben die Chonalpfröpfe des ausführenden Systems in der Höhlenwand einen Querdurchmesser von 0·2—0·28 *mm* und liegen durchschnittlich 2 *mm* von einander ab. Die innere — die mehrfach erwähnten Höhlen begrenzende — Oberfläche sieht ganz anders aus, wie die äussere. Nicht nur entbehrt sie des Nadelpelzes, welcher diese bekleidet, sondern es sind auch die Poren in derselben um ein Vielfaches grösser. (Taf. IV, Fig. 72.) Diese Poren liegen ziemlich nahe beisammen, sie sind kreisrund und haben einen Durchmesser von 0·11—0·2 *mm*. Von jeder Pore geht ein Kanal ab, welcher durch transversale Einschnürungen ein fast rosenkranzförmiges Aussehen gewinnt (Taf. V, Fig. 77). Diese durchschnittlich 0·3 *mm* weiten Kanäle vereinigen sich gruppenweise zu grossen bis 0·7 *mm* weiten Stämmen, welche zu den oben beschriebenen Ausströmungschonen hinabziehen.

Die kleinen Löcher an der äusseren Oberfläche sind die Einströmungsporen und die grossen Löcher der Höhlenwände die Ausströmungsporen. Die Höhlen selbst sind als präosculare Räume aufzufassen und ihre weite Mündung ist ein Präosculum.

Bei den unregelmässigen, kriechenden Exemplaren, bei welchen keine solche Präoscularräume zur Ausbildung kommen, finden sich Gruppen von eben solchen Ausströmungsporen, wie bei den Exemplaren mit Präoscularraum in den Vertiefungen der unregelmässigen Oberfläche.

Betrachtet man eine Schnittfläche durch den Schwamm (Taf. I, Fig. 7), so erkennt man, dass sich allenthalben eine 1·5—3 *mm* dicke Rindenzone von der darunter liegenden Pulpa deutlich absetzt. Diese Rinde tritt deshalb schon bei der Betrachtung mit freiem Auge so deutlich hervor, weil ihr äusserer Theil — die äussere Hälfte etwa — schwärzlich braun gefärbt ist, ihr innerer aber weiss erscheint, und der an die Rinde grenzende Distaltheil der Pulpa wieder schwärzlich braun ist, welche Farbe allmälig in das matte Gelblichgrau der inneren Partien der Pulpa übergeht. Die Grenze zwischen der äusseren, dunkleren und der inneren, hellen Rindenzone ist in der Rinde der äusseren Oberfläche viel schärfer ausgeprägt, als in den die Präoscularräume umschliessenden Rindenpartien (vergl. Fig. 76 und 77 auf Taf. V).

Betrachtet man diese Grenze genauer, so erkennt man, dass die dunkle Färbung an den Wänden der Stammkanäle viel weiter herabreicht als anderwärts.

Die schwärzlich braune Färbung der äusseren Rindenzone wird durch Bläschen verursacht, in welchen zahlreiche braune Körnchen liegen. Je nachdem diese Bläschen dichter oder entfernter stehen, erscheint das Gewebe heller oder dunkler. Ausser diesen Bläschen kommen keine Pigmentzellen vor. Die Bläschen sind in den äusseren Partien der Rinde und in der Randzone der Pulpa zahlreich, oft dicht gedrängt (Taf. IV, Fig. 69; Taf. V, Fig. 76); in anderen Theilen des Schwammes finden sich nur einzelne zerstreute oder gar keine solchen Bläschen.

Die Bläschen sind regelmässig oval, 0·05—0·07 *mm* lang und 0·045—0·06 *mm* breit. Ihre Oberfläche ist glatt und so scharf, dass an die Existenz einer Grenzmembran gar nicht zu zweifeln ist. Namentlich dann, wenn der Inhalt des Bläschens geschrumpft ist, lässt sich diese allerdings sehr dünne Membran deutlich erkennen. Ich hebe dies deshalb hier besonders hervor, weil Kölliker (1864, p. 72), der Entdecker dieser Elemente, ihnen eine Membran absprach. Dicht an die Innenwand dieser Membran geschmiegt liegen meistens zahlreiche, 0·002—0·006 *mm* grosse, braune Körner, welche in Paraffinschnitten meistens eine polyëdrische Gestalt haben. Das Innere des Bläschens scheint in der Regel frei von solchen Körnern zu sein, dagegen findet sich hier, und zwar genau in der Mitte, ein kugliger 0·008 *mm* grosser Zellkern, und zuweilen gelingt es, Andeutungen von Plasmafäden zu erkennen, welche keine oder nur wenige braune Körner enthalten. Kölliker (1864, p. 72, Taf. VII, Fig. 7) beschreibt ein feines, das ganze Bläschen durchsetzendes Netz von Plasmafäden. Ein solches habe ich nicht gesehen. Wie Marenzeller (1889, p. 14) sehr richtig bemerkt, lässt sich durch Jod keine Stärke in diesen Bläschen nachweisen. Karmin, namentlich Pikrokarmin, färbt den Kern gut, lässt aber alles Andere untingirt. Das Gleiche gilt von den Anilinfarben, die ich versuchte. Die braunen Körner färben sich aber mit Haematoxylin so intensiv, dass sie nach dieser Tinction tief schwarz erscheinen. Bemerkenswerth ist es jedoch, dass diese Haematoxylin-Tinction keineswegs immer gelingt.

Während nun Kölliker (1864, p. 72) diese Bläschen einfach als Pigmentzellen beschreibt und auch Sollas (1888, p. 171), der ähnliche Elemente bei seinem *Stryphnus niger* untersuchte, sie als solche auffasst, meint Marenzeller (1889, p. 14), dass man sie nur als »parasitäre »(Bildungen)« oder als Producte des Stoffwechsels der Spongie auffassen kann«. Über die Entwicklung dieser Bläschen ist zwar nichts bekannt, aber ich glaube doch mit einiger Sicherheit behaupten zu können, dass wir es hier weder mit Pigmentzellen (Kölliker, Sollas), noch mit Parasiten oder »Producte des Stoffwechsels«, worunter wohl unbrauchbare Oxydationsproducte zu verstehen sind (Marenzeller) zu thun haben. Ich zweifle nicht daran, dass diese, ebenso wie die ähnlichen von mir bei ziemlich vielen anderen Spongien beobachteten Gebilde, Symbionten vegetabilischer Natur — Algen etwa — sind, welche sich an das Leben in der *Ancorina cerebrum* angepasst haben, und welche vielleicht durch den Sauerstoff, den sie ausscheiden, der *Ancorina* nützlich werden mögen. Schon die Vertheilung dieser Bläschen im Schwamm spricht hiefür, noch mehr aber ihr Bau. Ich nenne diese Gebilde dementsprechend einfach Algenbläschen.

In allen Theilen der Rinde finden sich Stern- und Faserzellen. Die Grundsubstanz, welcher diese Elemente eingebettet sind, zeigt eine schön fibrilläre Structur, die namentlich in den proximalen, von Algenbläschen freien Partien der Rinde deutlich hervortritt. Hier bilden mächtige, tangentiale Bündel feiner Fibrillen ein dichtes filzartiges Gewebe. Stellenweise, so besonders in nächster Nähe der die Rinde durchsetzenden Kanalstämme und Nadeln, beobachtet man auch radiale Fibrillenbündel, welche aber stets viel dünner sind als die tangentialen.

In der Rinde der äusseren Oberfläche reichen die Algenbläschen bis an die Oberfläche heran (Taf. V, Fig. 76), und es besteht hier die äusserste Rindenlage aus dornigen Rhabden, Algenbläschen, wenigen zerstreuten Sternzellen und Grundsubstanz. Nach unten hin verschwinden die rhabden Microsclere sehr bald; abgesehen hievon aber, hat die ganze distale Rindenzone den gleichen Bau. Sehr verschieden ist der Bau der, die Präosculiarräume begrenzenden Rindenpartien (Taf. V, Fig. 77). Hier beobachten wir eine äussere, von rhabden Microscleren grösstentheils erfüllte, algenbläschenfreie Zone, auf welche erst unten ein

der distalen Zone der äusseren Rinde ähnliches Gewebe folgt. Betrachten wir diese äusserste, algenbläschenfreie Zone der inneren Rinde genauer (Taf. V, Fig. 78), so erkennen wir, dass sie selbst in drei Schichten zerfällt: eine äussere Microsclerenlage *(b)*; eine nadelarme Spindelzellenlage *(c)*; und endlich eine innere Microsclerenlage *(d)*. Zwischen den dornigen Stäbchen, die hier eine weit mächtigere Schicht bilden, als in der äusseren Rinde, liegen einzelne Kerne *(c)* wohl von Zellen, deren Leiber durch die Nadelmassen verhüllt werden. Die Spindelzellenlage hat eine Mächtigkeit von 0·03 *mm* und besteht aus parallelen, bipolaren Spindeln, denen sich einzelne tri- und mehr polare Elemente gesellen. Die Spindelzellenlage liegt 0·01—0·015 *mm* unter der Oberfläche. Sie bildet eine Platte, welche von den Poren durchlöchert ist. In der Umgebung jeder Pore geht diese tangentiale Platte in ein radiales Rohr über, welches aus longitudinal orientirten Spindelzellen besteht und eine Strecke weit nach abwärts verfolgt werden kann. Ich halte diese Spindelzellenplatte für einen Muskel, dessen Contraction die Weite der Ausströmungsporen beeinflusst.

Der äussere Theil der Chonalpfropfe besteht aus circulär angeordneten Spindelzellen mit gestreckt ovalen Kernen (Taf. V, Fig. 79 *c*). Innerhalb dieses, wohl als Ringmuskel zu betrachtenden Gewebes, liegen massigere Elemente mit kurz ovalem oder kugligem Kern *(d)* und ganz im Innern, in der Umgebung des von Astern *(a)* erfüllten Chonalkanales, werden längliche, radial angeordnete Elemente *(b)* angetroffen. Die letzteren sind schwer zu sehen, und ich habe dieselben nur in den grösseren Chonen des ausführenden Systems mit Sicherheit nachweisen können. Die Natur dieser Zellen, deren ovale Kerne ebenfalls radial orientirt sind, erscheint mir etwas zweifelhaft. Vielleicht sind es cylindrische Epithelzellen, welche dann wohl mit jenen, ähnlichen Elementen zu vergleichen wären, die die Rindenkanäle von Corticium auskleiden.

Abgesehen von der geringeren Deutlichkeit dieser radialen Zellen und der geringeren Grösse gleichen die Einströmungschone den Ausströmungschonen vollständig.

Nicht selten beobachtete ich, dass die proximalen Theile der zu den Einströmungschonen herabziehenden Stammkanäle von Algenbläschen ganz ausgefüllt waren.

Stellenweise — aber nur selten — sieht man Structuren in den Wänden der grösseren, die Pulpa durchsetzenden Kanäle, welche als ein Plattenepithel gedeutet werden können (Taf. IV, Fig. 74 *a*). Viel häufiger beobachtet man in der Kanalwand Bündel von parallelen, schlanken Spindelzellen (Taf. IV, Fig. 73 *a*). In der Umgebung der grossen ausführenden Kanalstämme ist das Gewebe, wie schon Kölliker (1864, p. 72) hervorgehoben hat, viel durchsichtiger wie anderwärts in der Pulpa. Hier finden sich wohl einzelne Algenbläschen, aber keine Geisselkammern. Betrachtet man einen Querschnitt durch die Wand eines solchen Kanalstammes, so sieht man mit schwacher Vergrösserung einen mehr oder weniger deutlichen Ring, welcher den Contur des Kanalquerschnittes umgibt. Dieser Ring liegt zuweilen der Kanaloberfläche dicht an, zuweilen ist er ganz oder theilweise eine Strecke davon entfernt und durch blasses Gewebe von der Kanaloberfläche getrennt. Längsschnitte zeigen, dass dieser Ring nichts anderes als der Querschnitt eines cylindrischen Schlauches ist, welcher den Kanal umgibt. Von der Kanaloberfläche treten zahlreiche sphincterartige Transversalmembranen nach Innen vor. Der erwähnte Schlauch zieht über diese hinweg und kommt nur zwischen den Einschnürungen, an den weiten, ausgebuchteten Theilen des Kanales mit dessen Oberfläche in directe Berührung. Daher erscheint der Schlauch im Querschnitt einmal der Kanaloberfläche dicht anliegend und einmal von ihr entfernt. Der Schlauch selbst besteht aus Spindelzellen (Taf. IV, Fig. 74 *g*), welche stets der Kanaloberfläche parallel und grösstentheils circulär angeordnet sind. Ausserhalb und innerhalb dieses Spindelzellenschlauches liegen Spindel- und Sternzellen; Algenbläschen kommen aber nur ausserhalb desselben vor. Alle Elemente in der Umgebung der Kanaloberfläche — mit Ausnahme der Spindelzellen des Schlauches — sind mehr oder weniger radial um den Kanal orientirt. Besonders schön zeigen sich — nach Doppeltinction — die Zellen innerhalb des Schlauches (Taf. IV, Fig. 70 *a*, *b*; 74 *f*, *h*). An der Kanaloberfläche kleben stets Aster (Taf. IV, Fig. 74 *c*). Zuweilen — wenngleich selten — lässt sich auf derselben ein Plattenepithel erkennen (Taf. IV, Fig. 74 *a*). Die meisten, zwischen dem Schlauch und dem Kanal liegenden Zellen sind schlanke, radial orientirte, bipolare Zellen (Taf. IV, Fig. 74 *f*), deren lange, häufig

wellenförmig gekrümmte und terminal verzweigte Fortsätze sich einerseits an der Kanaloberfläche und andererseits an dem Schlauch inseriren. Dazwischen kommen auch einige nicht radial orientirte Spindelzellen vor. Ferner findet man einzelne kuglige Elemente in dieser Region (Taf. IV, Fig. 70 *a, b*), deren Plasma deutlich radialstreifig ist, und welche einen kernartigen Körper enthalten. Letzterer entsendet zahlreiche feine radiale Fortsätze, von denen zuweilen einer oder auch mehrere besonders stark sind und bis an die Oberfläche der Zelle heranreichen, ja über dieselbe etwas vorragen (Taf. IV, Fig. 70 *a*). Diese Zellen dürften vielleicht Silicoblasten sein, in denen Aster gebildet werden. Ausserdem finden sich hier massige multipolare Zellen (Taf. IV, Fig. 74 *h*) mit einem oder zwei Kernen. Dort wo der Schlauch an die Kanalwand stosst, sieht man keine Spuren von Plattenzellen; dagegen habe ich an solchen Stellen häufig dickleibige Spindelzellen beobachtet (Taf. IV, Fig. 73 *b, c, d*), welche radial orientirt und mit einem Ende an den Schlauch geheftet sind.

Überblicken wir nun diese Bauverhältnisse, so finden wir, dass die grossen Ausfuhrkanäle von einem Schlauch von circulären Spindelzellen — aller Wahrscheinlichkeit nach musculöser Natur — umgeben sind, und dass die sphincterartigen Transversalmembranen, welche in dieselben hineinragen, radiale — wohl ebenfalls musculöse — Zellen enthalten. Durch die Contraction der Spindelzellen des Schlauches wird der ganze Kanal verengt; durch die Contraction der radialen Zellen der Sphincteren aber werden diese erweitert und so wird der Wasserstrom in dem Kanal regulirt. Die dickleibigen radialen Spindelzellen möchte ich als Drüsenzellen (Epithelzellen?) in Anspruch nehmen, die kugligen radialstreifigen dagegen, wie gesagt, als Silicoblasten — Astermutterzellen. Kölliker (1864, Taf. VIII, Fig. 3, 1) hat eine Zelle mit Membran und mit mehreren Fortsätzen, welche diese Membran durchbrechen, aus der Pulpa unseres Schwammes abgebildet und als eine Eizelle desselben bezeichnet. Einzelne grosse Zellen mit solchen Fortsätzen habe auch ich gesehen, diese entbehrten aber der Membran. Sie lagen in ovalen Höhlen des Schwammgewebes und ihre Fortsätze hefteten sich an die Wand derselben. Auch ich halte diese Zellen für Eizellen, mir scheint es aber gar nicht ausgeschlossen, dass das Eizellen eines ganz anderen Thieres, eines symbiotischen Wurmes etwa, und nicht Eizellen der Spongie sind.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 23; Taf. III, Fig. 53; Taf. IV, Fig. 74; Taf. V, Fig. 76—79) besteht aus regellosen Bündeln von Rhabden (grösstentheils Amphioxen) im Inneren der Pulpa, von welchen radiale Rhabdenzüge gegen die Oberfläche ausstrahlen. In der Axe der fingerförmigen Fortsätze findet sich ein mächtiges Longitudinalbündel solcher Nadeln, von welchem zahlreiche kleinere Bündel senkrecht gegen die Oberfläche abgehen. Unter der Grenze zwischen Pulpa und Rinde gesellen sich den Rhabden Triaene hinzu, es sind dies meist kleine, noch nicht ausgewachsene Nadeln, unter denen Anatriaene vorwiegen. Die distalen, in der Rinde befindlichen Theile dieser Bündel bestehen meistens grösstentheils aus Dichotriaenen, deren Köpfe dicht unter der äusseren Oberfläche liegen. Nur in einem Exemplare von Triest überwogen hier ebenfalls Rhabde. Die Bündel, welche an die innere, die präoscularen Höhlen begrenzende Oberfläche herantreten, enden mit den erwähnten Dichotriaenen und ragen nicht über die Oberfläche des Schwammes vor (Taf. V, Fig. 77). Jene Bündel aber, welche an die äussere Oberfläche herantreten, ragen, garbenförmig sich ausbreitend, über diese vor, und es bestehen diese frei vorragenden Enden derselben grösstentheils oder ausschliesslich aus Anatriaenen (Taf. V, Fig. 76). An der äusseren Oberfläche liegt eine ziemlich starke Schicht von dichtgedrängten dornigen Microrhabden. Das Gleiche beobachten wir an der Oberfläche der präoscularen Höhlen, nur ist hier die Microrrhabdenschicht noch viel dicker (Taf. V, Fig. 78). Zerstreute, dornige Microrhabde finden sich auch in den tieferen Partien der Rinde und in der Pulpa, namentlich in den Wänden der grossen Kanäle. In den Chonen (Taf. V, Fig. 79) und zerstreut in der Pulpa, sowie in den tieferen Partien der Rinde finden sich zahlreiche Euaster.

Die Megasclere der Pulpa sind grösstentheils Amphioxe (Taf. II, Fig. 23 *i, g*). Diese sind leicht gekrümmt, allmälig und ziemlich scharf zugespitzt. Die grössten erreichen in der Regel eine Länge von 3·2 *mm* und eine Dicke von 0·05 *mm* (Taf. II, Fig. 23 *g*). In einigen Exemplaren sind jedoch diese Nadeln (Taf. II, Fig. 23 *i*) viel kleiner, so namentlich bei den unregelmässigen, kriechenden Stücken, welche ich in Lesina erbeutete, wo die grössten Amphioxe blos 1·5 *mm* lang waren. Neben den Amphioxen kommen

nach Kölliker (1864, p. 71) auch Style und Amphystrongyle vor. Ich selbst habe nur Amphistrongyle gesehen. Die grössten von diesen (Taf. II, Fig. 23 *f*) waren etwas über 1 *mm* lang, regelmässig cylindrisch und 0·067 *mm* dick. In einem Exemplar von Lesina fand ich in der Pulpa ein Hexactin (Taf. II, Fig. 23 *h*) mit cylindrischen, terminal abgerundeten, 0·3—0·4 *mm* langen, 0·01 dicken Strahlen. Dies ist zweifellos nur eine pathologische Bildung und kein Spiculum indicans im Sinne Vosmaer's, erscheint aber deshalb besonders interessant, weil es vielleicht als etwas atavistisches, als ein Hinweis auf hexactinellide Vorfahren gedeutet werden könnte. Solche hexactine Missbildungen scheinen sehr selten zu sein: diese war die einzige, die mir vorgekommen ist. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 23 *c*, *c'*; *d*, *d'*; *e*, *e'*) haben einen geraden oder gekrümmten, konischen, 1·6—3·2 *mm* langen und basal 0·05 bis 0·07 *mm* dicken Schaft. Die Aststrahlen sind 0·03—0·05 *mm* dick und (bis zur Verzweigungstelle) 0·067—0·01 *mm* lang. Die konischen, geraden, nicht sehr scharfspitzigen Endzweige derselben sind 0·05—0·07 *mm* lang und an der Basis 0·016—0·03 *mm* dick. Dabei sind keineswegs die dicksten Aststrahlen auch immer die längsten. Die kleinsten Dichotriaene (Taf. II, Fig. 23 *c*, *c'*) fanden sich in den unregelmässigen, kriechenden Exemplaren von Lesina. Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 23 *a*, *b*) haben einen geraden (*b*) oder etwas, zuweilen auch stark und unregelmässig gekrümmten (*a*) Schaft von 2·6—4·1 *mm* Länge und 0·01—0·033 *mm* Dicke. Die Schäfte der kleineren Anatriaene sind stärker gekrümmt, als jene der grösseren. Die zurückgebogenen Aststrahlen, welche bei den kleineren Anatriaenen meistens einen grösseren Winkel mit dem Schaft einschliessen, als bei den grösseren, sind basal ungefähr eben so dick wie der Schaft und 0·06—0·15 *mm* lang. Von Microscleren lassen sich fünf Arten unterscheiden: Dornige Microrhabde, kleine Oxyaster, grosse Oxyaster, grosse unregelmässige Strongylaster und dornige Strongylaster. Die dornigen Microrhabde (Taf. III, Fig. 53 *a*, *b*, *c*, *d*; Taf. V, Fig. 78) — es sind das die von Sollas (1888, p. 188, 189) und von Marenzeller (1889, p. 15) als Sanidaster bezeichneten Nadeln — sind 0·005—0·0075 *mm* lange, meist gerade Stäbchen, von denen zahlreiche stumpfe Dornen aufragen. Sammt den Dornen sind diese Nadeln 0·0025—0·004 *mm* dick. Die kleinen Oxyaster (Taf. III, Fig. 53 *g*, *h*; Taf. IV, Fig. 74 *c*; Taf. V, Fig. 79 *a*) haben 4 bis 6, selten 7 konische, gerade, scharfspitzige, 0·01—0·014 *mm* lange und basal 0·0008—0·0015 *mm* dicke Strahlen. Zuweilen tragen die Strahlen feinste Dörnchen, zuweilen sind sie glatt. Die grossen Oxyaster (Taf. III, Fig. 53 *l*, *m*, *n*) haben 5—9 basal cylindrische, gerade, terminal plötzlich, häufig nicht besonders scharf zugespitzte, 0·03—0·035 *mm* lange, basal 0·0025—0·005 *mm* dicke Strahlen — es sind das die »grossen Sterne des Marks« Marenzeller's (1889, p. 15). Die grossen unregelmässigen Strongylaster (Taf. III, Fig. 53 *i k*), welche viel seltener sind als die übrigen Asterformen, haben meist 2—4 unregelmässige, knotige und verkrümmte, terminal abgerundete, 0·02—0·04 *mm* lange und 0·003—0·006 *mm* dicke Strahlen. Die kleinen dornigen Strongylaster endlich (Taf. III, Fig. 53 *e*, *f*) haben meist 5—8 cylindrische oder nur wenig gegen das Ende hin verdünnte, gerade, 0·01—0·015 *mm* lange und 0·001—0·0015 *mm* dicke Strahlen. Der basale Theil des Strahles ist meist glatt, während der distale Theil zahlreiche Dornen trägt.

Die Farbe des Schwammes ist aussen röthlich oder dunkel schmutzigbraun, seltener blau oder schwarz. Die Pulpa erscheint gelblich oder bräunlich.

Ancorina cerebrum ist bisher bei Villa Franca, bei Neapel und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind: Triest (im tiefen Wasser), Quarnero, Zara, Cherso, Lagosta und Lesina.

53. **Ancorina mucronata** (O. Schmidt).

Taf. I, Fig. 8; Taf. II, Fig. 12; Taf. III, Fig. 51; Taf. V, Fig. 80—87; Taf. VI, Fig. 88—91.

1868 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1868, p. 19, Taf. IV) unter dem Namen *Stelletta mucronata* beschrieben.

1880 beschrieb O. Schmidt (1880 *a*, p. 280) einen mit seiner *Stelletta mucronata* 1868 in Wahrheit identischen Schwamm als neue Art unter dem Namen *Stelletta carbonaria*.

1881 führt Vosmaer (1881, p. 4) ebenfalls *Stelletta carbonaria* auf.

1882 machte Weltner (1882, p. 52, Taf. III) Angaben über unseren Schwamm. Er nannte ihn ebenfalls *Stelletta carbonaria*.

1888 stellte Sollas für unseren Schwamm und Verwandte desselben das neue Genus *Stryphnus* auf. Er führte die beiden oberwähnten Schmidt'schen Species als getrennte Arten unter dem Namen *Stryphnus carbonarius* (1888, p. 193) und *Stryphnus mucronatus* (1888, p. 193) auf und beschrieb ausserdem eine australische Form als neue Art unter dem Namen

Stryphnus niger (1888, p. 171, Taf. XIX). Trotz der etwas abweichenden Beschreibung halte ich letztere für identisch mit *Ancorina mucronata*, weil ich vom selben australischen Fundort äusserlich ganz ähnliche Exemplare besitze, die zweifellos *Ancorina mucronata* sind.

1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 16, Taf. II) die beiden obgenannten Schmidt'schen Arten zu einer: *Stryphnus mucronatus*.

1890 will Vosmaer (1890, p. 37) den Speciesnamen *carbonaria* aufrecht erhalten.

Ich vereinige hier, wie Marenzeller, die beiden genannten Arten Schmidt's und auch noch *Stryphnus niger* Sollas zu einer Species. Da ich das Sollas'sche Genus *Stryphnus* nicht anerkenne und in *Ancorina* aufgehen lasse, so erscheint hier der Schwamm unter dem Namen *Ancorina mucronata*.

Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Ancorina mucronata ist ein massiger, im ausgebildeten Zustande mehr oder weniger brotleibförmiger (Taf. I, Fig. 8), seltener unregelmässig fladenartiger oder kugliger Schwamm, der einen Horizontaldurchmesser von 14—18 und eine Höhe von 8—12 *cm* erreicht. Die Oberfläche ist wellig und grösstentheils conulös (Taf. I, Fig. 8). Die Conuli sind meist 2—4 *mm* von einander entfernt und 0·4—0·6 *mm* hoch. Aus der Conulusspitze ragen häufig ein oder mehrere Rhabde bis zu 1·5 *mm* über die Oberfläche vor. Ich hebe dies hier besonders hervor, weil nach Marenzeller (1889, p. 16) bei *Ancorina mucronata* keine frei vorragenden Nadeln vorkommen sollen. Die Oscula sind von sehr wechselnder Grösse. Bei den grossen, ausgebildeten Stücken findet man stets eine oder mehrere Gruppen von drei bis fünf, 1—6 *mm* weiten, kreisrunden oder unregelmässigen, zuweilen sogar sichelförmigen Osculis nahe dem Rande der oberen Fläche oder am Rande der Flade. Die Osculagruppen liegen auf den Gipfeln von — zuweilen recht beträchtlichen — Erhebungen. Ausser diesen grossen Osculis finden sich vielerorts noch Gruppen von zahlreichen, viel kleineren, kreisrunden blos 0·1—0·5 *mm* weiten Ausströmungsöffnungen, und zudem noch ab und zu ein einzelnes 0·5—1·5 *mm* weites Osculum. Den kleinen Exemplaren fehlen die grossen, schon dem freien Auge auffallenden Oscula nicht selten ganz. *Ancorina mucronata* wird meist von anderen, krustenbildenden Spongien überwuchert, und da bemerkt man, dass die grossen Oscula stets frei von diesen fremden Krusten bleiben und in Folge ihrer Lage — auf den Gipfeln von Erhebungen — über das Niveau der letzteren vorragen.

Das Kanalsystem ist sehr complicirt gebaut. Die spärlichen, über dasselbe vorliegenden Angaben von Sollas (1888, p. 174, Taf. XIX) sind unrichtig. Auf der Oberfläche findet man zahlreiche, ziemlich gleichmässig vertheilte, 0·03—0·06 *mm* weite, kreisrunde Einströmungsporen (Taf. VI, Fig. 90 *a*, 91). Jede Pore ist von einer sphyncterartigen, durchsichtigen Ringmembran umgeben, und häufig erscheinen kleinere, dicht beisammen liegende Poren nur durch diese Membran von einander getrennt (Taf. VI, Fig. 90 *b*). Von den Poren herab ziehen zahlreiche, vielfach gewundene und unregelmässig verlaufende Kanäle, welche sich entweder in grösserer Zahl zu starken Stämmen vereinigen (Taf. V, Fig. 83 *d*), oder aber nur zu zweien bis vieren vereint die proximale Begrenzung der meist 1·5—2 *mm* dicken Rindenlage erreichen. Alle Rindenkanäle zeigen zahlreiche, transversale Einschnürungen. Die Rinde erscheint wegen ihres Reichthums an Kanälen sehr locker. An der Grenze zwischen Rinde und Pulpa finden sich wenige grosse sehr schön ausgebildete, und zahlreiche kleine nur wenig differencirte Chone. Die ersteren sind den letzteren nicht ähnlich. Die grossen Chone sind 3—6 *mm* von einander entfernt und besitzen einen 0·25 *mm* breiten Chonalpfropf. Die kleinen Chone sind blos 0·4 *mm* von einander entfernt und erscheinen als ziemlich einfache Verengerungen der Einfuhrkanäle im Niveau der Rindengrenze. In den Präparaten sind die grossen Chone häufig, die kleinen fast immer ganz geschlossen. Es ist oben erwähnt worden, dass sich die Porenkanäle zuweilen in grösserer Zahl zu starken, bis 1 *mm* weiten Stämmen vereinigen, diese sind es, welche zu den grossen wohlausgebildeten Chonen (Taf. V, Fig. 83 *d*) hinabführen. Jene viel engeren Kanäle aber, welche aus der Vereinigung von nur wenigen Porenkanälen hervorgehen, führen zu den kleinen Chonen hinab. Von den grossen Chonen ziehen 0·5 *mm* weite, mit zahlreichen Quereinschnürungen ausgestattete Kanäle (Taf. V, Fig. 83 *c*) hinab in die Tiefe der Pulpa, während die unregelmässig gewundenen, von den kleinen Chonen herabziehenden Einfuhrkanäle sich rasch in den oberflächlichen Partien der Pulpa verzweigen. Die letzten Endzweige des einführenden Systems sind sehr eng und schwer zu erkennen. Die kugligen Geisselkammern halten 0·018—0·022 *mm* im Durchmesser. Sollas (1888, p. 174)

gibt 0·024—0·03 *mm* als Kammermaasse an. Die meisten Kammern besitzen einen kurzen ausführenden Specialkanal. Die Ausfuhrkanäle im Inneren der Pulpa sammeln sich zu gewundenen, mit zahlreichen Quereinschnürungen ausgestatteten Röhren, die sich erst dicht unter den grossen Osculis zu kurzen Oscularröhren vereinigen, welche an der Mündung, dem Osculum, stark eingeschnürt sind. Die Ausfuhrkanäle in den oberflächlichen Theilen der Pulpa treten nicht zu grösseren Oscularröhren zusammen, sondern münden getrennt mit den zahlreichen kleinen Osculis, die über die Oberfläche des Schwammes zerstreut sind, aus.

Die zu den grossen Chonen hinabziehenden, einführenden Kanalstämme sind nicht selten zu schlitzförmigen Spalten verengt. Deutlich erkennt man an Tangentialschnitten in dem durchsichtigen, gegen das Lumen solcher verengter Kanäle vorgewulsteten Gewebe zahlreiche mehr oder weniger regelmässig radial angeordnete Spindelzellen (Taf. V, Fig. 82 *b*). Wenn man diese Zellen als contractile Elemente betrachtet, so wird man sie wohl als Dilatatores des einführenden Kanalstammes aufzufassen haben. In tieferen Tangentialschnitten findet man statt des spaltenförmigen Kanallumens (Taf. V, Fig. 82 *a*) oft zahlreiche langgestreckte Lücken von verschiedener Grösse, welche radial um den (geschlossenen) Mittelpunkt des Kanales angeordnet sind (Taf. V, Fig. 84 *b*): hier ist der Kanal von zahlreichen Trabekeln durchsetzt. In den untersten Schnitten endlich sieht man den fast ganz geschlossenen Chonalpfropf (Taf. V, Fig. 85), dessen Aussentheil aus circulär angeordneten Spindelzellen, und dessen Innentheil aus körnigen, langgestreckten, radial orientirten Zellen (Taf. V, Fig. 85 *b*) besteht. Neben solchen mehr oder weniger geschlossenen grossen Chonen findet man aber auch weit offene, bei welchen der Querschnitt des einführenden Stammkanales rund und nicht schlitzförmig ist, und in deren Lumen kein Trabekel angetroffen werden. Statt des geschlossenen Chonalpfropfes sieht man bei solchen offenen Chonen einen starken Ring (Taf. V, Fig. 83 *d*) von tingirtem Gewebe an jener Stelle in den Einfuhrkanal vorspringen, wo dieser aus der Rinde in die Pulpa übertritt.

Die kleinen Chone erscheinen im Tangentialschnitt als dunkle Kreise, in deren Inneren man nur selten einen offenen Kanal sieht. Wie weit derselbe aber auch sein mag, so ist er doch stets viel enger als der Rindenkanal der zu ihm hinabführt. Dort wo sich der letztere zum Chonalkanal verengt, wird er von unregelmässig circulär angeordneten Spindelzellen umgeben (Taf. VI, Fig. 88 *b*). Nach Aussen hin gehen diese Spindelzellen allmälig in multipolare Elemente über. Dicht unterhalb — im nächsten Schnitt der Serie meist schon — liegt die engste Stelle des Kanales, und hier drängen sich grosse, ovale Bläschen (Taf. VI, Fig. 89 *c*) an dessen Wand dicht heran. Tiefer unten erweitert sich der Kanal rasch wieder zu einem einführenden Kanalstamm der Pulpa. Betrachtet man einen solchen Kanal im geschlossenen Zustande, im Längsschnitt (senkrecht zur Oberfläche des Schwammes) (Taf. V, Fig. 87), so erscheint er als ein, dem zugehörigen Einfuhrkanal der Pulpa (Taf. V, Fig. 87 *b*) aufgesetzter und in seiner Verlängerung liegender Strang von longitudinalen Spindelzellen (Taf. V, Fig. 87 *c*), welcher oben in unregelmässige, mehr transversal angeordnete, multipolare Elemente (Taf. V, Fig. 87 *d*) übergehen.

In den proximalen Partien der Rinde finden sich zahlreiche Lücken (Taf. V, Fig. 86 *a*, 87 *a*), deren Wand entweder nackt oder theilweise von einer flachen, epithelartigen Zelle bekleidet ist. Ich möchte diese, meist langgestreckt ovalen, 0·02 *mm* breiten Lücken mit jenen kanalartigen Hohlräumen vergleichen, welche Schulze und ich (1890, p. 26) an derselben Stelle bei *Stelletta grubei* gefunden haben.

Zahlreiche Fibrillen durchsetzen die Grundsubstanz der Rinde, es sind dieselben jedoch nirgends zu grösseren Bündeln vereint und liegen nirgends so dicht beisammen, wie bei den anderen adriatischen *Ancorina*-Arten. Eine deutlichere Fibrillenlage erkennt man nur in der proximalen Grenzzone der Rinde (Taf. V, Fig. 83 *f*). Bündel von Spindelzellen durchsetzen die Rinde in verschiedenen Richtungen. Besonders bemerkenswerth sind jene — allerdings seltenen — Spindelzellenbündel, welche die proximale Grenzzone der Rinde senkrecht in radialer Richtung durchziehen (Taf. V, Fig. 86 *d*) und sich nach oben hin garbenförmig ausbreiten. Ausserdem findet man, namentlich dicht unter der Oberfläche, zahlreiche multipolare Elemente, deren kuglige Kerne nach gelungener Tinction in der Flächenansicht der äusseren Oberfläche dicht gedrängt wie Pflastersteine neben einander liegend erscheinen (Taf. VI, Fig. 90).

Von besonderen Interesse sind die grossen ovalen, bläschenförmigen Elemente, welche namentlich dicht unter der äusseren Oberfläche und in den Wänden der Rindenkanäle häufig sind, aber auch eingebettet in die Grundsubstanz der Rinde und in der Pulpa vorkommen. Diese Elemente (Taf. V, Fig. 81 *a*, *b*; Fig. 86 *b*: Taf. VI, Fig. 89 *c*; Fig. 90 *c*) möchte ich mit den oben beschriebenen Algenbläschen von *Ancorina cerebrum* homologisiren. Es sind ovale, bläschenförmige Zellen, von etwa 0·03—0·04 *mm* Länge, und 0·02—0·03 *mm* Breite. (Sollas 1889, p. 172 gibt etwas grössere Maasse). Im Inneren derselben findet man (Taf. VI, Fig. 89 *c*) häufig einen deutlichen Kern, umgeben von einem Klumpen körnigen Plasmas, von welchem Fäden gegen die Oberfläche des Bläschens ausstrahlen. Noch häufiger trifft man im Inneren des Bläschens (Taf. V, Fig. 81) polyädrische Pigmentkörner von braungrüner Farbe und beträchtlicher Grösse an, sieht dann aber in der Regel kein Plasma und keinen Kern. Selten sind Bläschen, wie ich sie in Fig. 89 *d* (Taf. VI) dargestellt habe, bei denen sich im Inneren eine einzige, oval-scheibenförmige Pigmentmasse befindet, in deren Umgebung man zuweilen eine Spur körnigen Plasmas erkennt. Sollas (1888, p. 172) will solche Bläschen mit einem Netz von Plasmafäden im Inneren gesehen haben. Derartiges habe ich nicht beobachtet. Dass alle diese Formen von Bläschen zusammengehören und verschiedene Modificationen, oder besser vielleicht Phasen, eines und desselben Dinges sind, halte ich für zweifellos. Sollas (1888, p. 173) glaubt nun, dass die pigmenthaltigen Bläschen einfach als Pigmentzellen des Schwammes aufzufassen seien, und dass die pigmentlosen Elemente dieser Art in der Weise aus den pigmenthaltigen hervorgehen, dass letztere das Pigment ausstossen. Dieser Auffassung kann ich mich nicht anschliessen. Ich möchte eher die pigmentlosen Bläschen als die Jugendformen der pigmenthaltigen ansehen, und alle zusammen als verschiedene Entwicklungsstufen symbiotischer Algen in Anspruch nehmen.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 12; Taf. III, Fig. 51; Taf. V, Fig. 83) besteht im Inneren aus unregelmässig zerstreuten Amphioxen und einzelnen Stylen. Gegen die Oberfläche hin erscheinen diese Rhabde mehr in losen, radialen Bündeln angeordnet, welche sich in der Rinde garbenförmig ausbreiten. Die äussersten Nadeln ragen häufig eine beträchtliche Strecke weit über die Oberfläche vor (Taf. V, Fig. 83 *b*). Im proximalen Theile der Rinde finden sich schief oder gar tangential orientirte Amphioxe (Taf. V, Fig. 83). Tangential, dicht unter der Oberfläche ausgebreitet, liegen die Aststrahlen von Dichotriaenen, deren kurze, centripetal orientirte Schäfte in halber Höhe der Rinde enden (Taf. V, Fig. 83). Im distalen Theile der Rinde finden sich zahlreiche, dornige Microrhabde von beträchtlicher Grösse, auch in der Tiefe werden zerstreute Nadeln dieser Art gefunden. In der Pulpa werden grosse und kleine Oxyaster angetroffen. Die grossen Oxyaster sind in meinen Exemplaren nicht häufig und scheinen zuweilen ganz zu fehlen, wenigstens thun weder Sollas (1888, p. 171) noch Marenzeller (1889, p. 17) ihrer Erwähnung. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 12 *c*) sind gerade oder schwach gekrümmt, in der Mitte cylindrisch, im ausgebildeten Zustand 2·5 *mm* lang und 0·05 *mm* dick. Die seltenen Style (Taf. II, Fig. 12 *d*) sind conisch, 1·8 *mm* lang und am abgerundeten Ende 0·067 *mm* dick. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 12 *a*, *a'*, *b*, *b'*) sind bei verschiedenen Exemplaren verschieden, indem zuweilen der Aststrahlenkopf blos 0·3 *mm* (Taf. II, Fig. 12 *a'*) zuweilen 0·6 *mm* (Taf. II, Fig. 12 *b'*) im Durchmesser hält. Im ersteren Falle sind die Endzweige viel kürzer, im letzteren fast ebenso lang wie der Aststrahl. Der Aststrahl ist 0·025—0·033 *mm* dick und (bis zur Verzweigungsstelle) 0·08—0·13 *mm* lang. Die conischen, stumpfen, meist leicht gekrümmten Endzweige sind 0·05—0·12 *mm* lang und basal 0·016—0·03 *mm* dick. Der gerade, conische Schaft ist 0·55 *mm* lang und basal 0·033 *mm* dick. Die dornigen Microrhabde (Taf. III, Fig. 51 *a*, *b*, *c*, *d*) sind 0·01—0·017 *mm* lange, etwas gekrümmte Stäbchen, welche mit zahlreichen, terminal abgerundeten, etwa 0·001 *mm* dicken und 0·002—0·003 *mm* langen Dornen besetzt sind. Gegen die Enden des Stäbchens hin sind die Dornen meist zahlreicher als in der Mitte. Die kleinen Oxyaster (Taf. III, Fig. 51 *e*, *f*) haben meist 6—9 conische, zugespitzte, gerade, 0·01—0·015 *mm* lange, an der Basis 0·001—0·0016 *mm* dicke Strahlen. Die grossen Oxyaster (Taf. III, Fig 51 *g*) dagegen haben blos 4—6 gerade, conische Strahlen von 0·03 *mm* Länge und 0·003 *mm* basaler Dicke.

Die Farbe des Schwammes ist an der Oberfläche intensiv schwarz, im Inneren schmutzig dunkelbraun.

Ancorina mucronata kommt an der Ostküste Australiens und in verschiedenen Theilen des Mittelmeeres (Algier, Neapel, Adria) vor. Der adriatische Fundort ist Lesina.

Genus ECIONEMA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von glatten Microrhabden, meist Amphioxen. In der Pulpa Euaster und glatte Microrhabde.

In der Adria findet sich eine *Ecionema*-Art.

54. Ecionema helleri (O. Schmidt).

Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 26; Taf. III, Fig. 30; Taf. VI, Fig. 92–95.

1864 wurde dieser Speciesnamen von O. Schmidt (1864, p. 32, Taf. III) als *Stellella helleri* beschrieben.
1867 errichtete Gray (1867, p. 542) für diesen Schwamm die Gattung *Penares*.
1868 beschrieb O. Schmidt (1868, p. 18, Taf. IV) einen, aller Wahrscheinlichkeit mit *Stellella helleri* identischen Schwamm als *Papyrula candidata*.
1881 führt Vosmaer (1881, p. 4) die *Stellella helleri* Schmidt auf.
1882 bildete Weltner (1882, p. 60, Taf. II) eine Nadel unseres Schwammes ab; er nannte ihn *Stellella helleri*.
1887 führte Vosmaer (1887, p. 319) die *Papyrula candidata* Schmidt (1868) auf.
1888 beschrieb Sollas (1888, p. 199) die beiden oben angeführten Schmidt'schen Species als getrennte Arten unter den Namen *Papyrula helleri* und *Papyrula candidata*.
1889 beschrieb auch Marenzeller (1889, p. 17, Taf. III) die *Stellella helleri* von Schmidt. Er benützte für dieselbe den Sollas'schen Namen *Papyrula helleri*.
1890 ersetzte Vosmaer (1890, p. 37) aus Prioritätsgründen den Namen *Papyrula helleri* durch *Penares helleri*.

Da ich aber das *Genus Papyrula* im Sinne von Sollas (*Penares* Gray, Vosmaer) mit *Ecionema* Bowerbank vereinige und von diesen Namen *Ecionema* Priorität hat, so erscheint hier der Schwamm unter dem Namen *Ecionema helleri*.

Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Lesina und theils aus Lissa.

Ecionema helleri ist ein flach ausgebreiteter, unregelmässig knolliger Schwamm (Taf. I, Fig. 5), dessen Oberfläche uneben und wulstig erscheint. Die Vorragungen sind langgestreckt und haben wegen ihres gewundenen Verlaufes häufig ein Gyri-artiges Aussehen. Der Schwamm erreicht eine Länge von 12, eine Breite von 8 *mm* und eine Dicke (Höhe) von 5 *cm*. Die unregelmässig gestalteten, 1—5 *mm* weiten Oscula liegen einzeln über die Oberfläche zerstreut. Sie sind nicht zahlreich. Die Einströmungsporen (Taf. VI, Fig. 94) sind kreisrund, 0·03—0·08 *mm* weit, etwa 0·15 *mm* von einander entfernt und sehr gleichmässig über die ganze Oberfläche vertheilt. Von einer Anordnung dieser Poren in Gruppen ist keine Spur zu erkennen. Von jeder Pore zieht ein kurzer, meist etwas schief orientirter Kanal von der Weite der Pore hinab durch die pigmentreiche, blos 0·1—0·16 *mm* dicke, nach unten hin allmälig in das Pulpagewebe übergehende Rinde (Taf. VI, Fig. 93 *r*). Unter der Rinde finden sich unregelmässige, schief oder tangential verlaufende Kanäle von durchschnittlich 0·3 *mm* Weite, in welche die erwähnten Porenkanäle einmünden. Chonartige Verengungen der Porenkanäle an ihren Eintrittsstellen in diese grossen, als Subdermalräume aufzufassenden, tangentialen Kanäle werden nicht beobachtet (Taf. VI, Fig. 93). In der Pulpa finden sich zahlreiche weite Kanäle mit transversalen Einschnürungen. Die Oscularröhren sind gross und lassen sich weithin verfolgen. Sie werden an der Mündung durch eine Sphinctermembran sehr beträchtlich verengt.

Sowohl in der Pulpa als auch in der dünnen Rinde finden sich zahlreiche ovale oder kuglige Bläschen von 0·02—0·03 *mm* Durchmesser. Die Bläschen in der Pulpa (Taf. VI, Fig. 92 *b*) enthalten in ihrem Inneren einen kleinen unregelmässigen Plasmaklumpen (Taf. VI, Fig. 92 *c*), in welchem häufig ein kugliger Kern zu erkennen ist; in den Bläschen der Rinde aber sieht man meistens weder Plasma noch Kern. Diese Bläschen liegen an manchen Orten so dicht beisammen, dass sie sich gegenseitig etwas abplatten und die dazwischen liegenden Sternzellen (Taf. VI, Fig. 92 *a*) stark zusammendrängen. Zwischen den zusammengedrängten Bläschen der Rinde (Taf. VI, Fig. 95) finden sich, eingeschlossen in kleinen unregelmässigen Pigmentzellen (Taf. VI, Fig. 95 *c*), zahlreiche braune Pigmentkörner. Obwohl die Bläschen in jeder anderen

Hinsicht den oben beschriebenen Bläschen der *Ancorina*-Arten sehr ähnlich sind, so unterscheiden sie sich doch durch das constante Fehlen von Pigmentkörnern in ihrem Inneren von den letzteren sehr wesentlich und machen viel weniger als diese den Eindruck symbiotischer Algen.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 26; Taf. III, Fig. 30; Taf. VI, Fig. 93, 95) besteht im Inneren aus losen Rhabdenbündeln, welche radial verlaufen und sich gegen die Oberfläche hin verbreitern. In der Rinde finden sich schief und tangential orientirte amphioxe Megasclere (Marenzeller 1889, p. 17). Dicht unter der äusseren Oberfläche wird eine Lage von Dichotriaenen mit centripetal orientirten Schäften beobachtet. Dichte Massen von amphioxen Microscleren mit und ohne Centralanschwellung erfüllen die Rinde, und es finden sich dieselben Nadeln auch zerstreut in der Pulpa. Oxyaster, meist mit Centralanschwellung, kommen überall vor; sie sind jedoch in der Pulpa zahlreicher als in der Rinde. O. Schmidt (1868, p. 18) behauptet, dass seiner *Papyrula candidata* die Aster fehlen. Ich zweifle nicht, dass sie auch da vorhanden, von Schmidt nur übersehen worden sind. Die amphioxen Megasclere (Taf. II, Fig. 26 *a*) sind leicht gekrümmt, in der Mitte cylindrisch und ziemlich scharfspitzig. Sie sind 1—1·4 *mm* lang und durchschnittlich 0·017 *mm* dick. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 26 *b*, *b'*) haben einen geraden, conischen 0·4 *mm* langen und basal 0·03 *mm* dicken Schaft. Die Aststrahlen sind (bis zur Verzweigungsstelle) 0·17 *mm* lang und ebenso dick oder etwas dicker als der Schaft. Die Endzweige sind ebenso lang, aber nur halb so dick als die Aststrahlen. Die amphioxen Microsclere (Taf. III, Fig. 30 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*; Taf. VI, Fig. 95 *d*) sind gerade oder einfach gekrümmte, 0·06—0·085 *mm* lange, an den Enden ziemlich scharf zugespitzte Stäbchen, welche zum Theil (Taf. III, Fig. 30 *a*, *c*, *e*) einfach cylindrisch und in der Mitte 0·002 *mm* dick sind, und zum Theil (Taf. III, Fig. 30 *b*, *d*) eine beträchtliche Centralanschwellung von 0·0025—0·004 *mm* Dicke besitzen. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 30 *f*, *g*, *h*) haben meist 5—9 Strahlen von 0·01—0·03 *mm* Länge. Die kleinen Sterne haben mehr Strahlen als die grossen. Stets sind die Strahlen conisch und gerade. Meistens wird eine kuglige Centralanschwellung beobachtet. Bemerkenswerth ist es, dass gar nicht selten — namentlich bei den grossen, wenigstrahligen Oxyastern — ein Strahl oder auch mehrere excentrisch orientirt sind. O. Schmidt (1864, Taf. III, Fig. 8 *c*) hat einen solchen Stern abgebildet. Die grossen wenig- und kleinen vielstrahligen Asterformen sind derart durch Übergangsformen verbunden, dass eine Unterscheidung dieser beiden Formen nicht durchgeführt werden kann.

Die Rinde des Schwammes ist dunkel, bräunlich violett gefärbt; das Innere erscheint schmutzig gelbgrau.

Ecioncma helleri ist an verschiedenen Stellen im Mittelmeer (Adria, Algier, Neapel) gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Lissa und Lesina.

Familia GEODIDAE.

Astrophora mit rhabden und triaenen Megascleren und sterrastrosen, neben anderen Microscleren.

Diese Familie umfasst die sieben Genera *Erylus* (mit Microrhabden an der Oberfläche, scheiben- oder wurstförmigen Sterrastern, uniporalen Einströmungschonen und ohne Ausströmungschonen, mit Oscularröhren); *Pachymatisma* (mit Microrhabden an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und uniporalen Ausströmungschonen); *Geodia* (mit Euastern an der Oberfläche, cribriporalen Ein- und Ausströmungschonen); *Sidonops* (mit Euastern an der Oberfläche, cribriporalen Ein- und uniporalen Ausströmungschonen); *Isops* (mit Euastern an der Oberfläche und uniporalen Ein- und Ausströmungschonen); *Caminus* (mit Sphaeren und Microdesmen an der Oberfläche, cribriporalen Einströmungschonen und ohne Ausströmungschone, mit Oscularröhren) und *Caminella* (mit Sphaeren und Microdesmen an der Oberfläche, uniporalen Einströmungschonen und ohne Ausströmungschone, mit Oscularröhren).

In der Adria sind die Gattungen *Erylus, Geodia, Caminus* und *Caminella* vertreten.

Genus ERYLUS.

Geodidae mit Microrhabden an der Oberfläche, scheiben- oder wurstförmigen Sterrastern, uniporalen Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularröhren, ohne Ausströmungschone.

In der Adria finden sich zwei *Erylus*-Arten.

55. Erylus discophorus (O. Schmidt).

Taf. II, Fig. 25; Taf. III, Fig. 42; Taf. VI, Fig. 96—106.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 47, Taf. IV) als *Stelletta discophora* beschrieben.
1867 führte ihn Gray (1867, p. 549) unter dem Namen *Triate discophora* auf.
1887 erscheint er bei Vosmaer (1887, Taf. XIX) unter dem Namen *Stelletta discophora*.
1888 beschrieb Sollas (1888, p. 237) diesen Schwamm als *Erylus discophorus*.
1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 17, Taf. III) diesen Schwamm mit *Stelletta (Erylus) mamillaris* O. Schmidt zu einer Art, welche er *Erylus discophorus* nannte.
1889 stellte ich (1889*a*, p. 449 [Sep. p. 44], Taf. XXVIII) mit diesem Schwamme einige physiologische Experimente an. Ich nannte ihn auch *Erylus discophorus*.

Ich betrachte *Erylus discophorus* und *mammillaris* als getrennte Arten und behalte für den ersteren den von Sollas eingeführten Namen *Erylus discophorus* bei.

Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest und theils aus Lesina.

Erylus discophorus ist ein unregelmässig knolliger, flach ausgebreiteter, nicht selten verzweigter Schwamm. In der Jugend erscheint er als ein kleiner, halbkugliger oder unregelmässiger, seiner Unterlage mit breiter Basis anliegender Polster. Ausgebildete Exemplare sind nur an wenigen Punkten festgewachsen und liegen grösstentheils hohl. Der Schwamm erreicht einen Horizontaldurchmesser von 10 *cm*, seine Höhe beträgt selten über 3 *cm*. Die Oberfläche ist glatt oder leicht hügelig. Kleine Exemplare besitzen nur ein Osculum, bei grösseren werden mehrere beobachtet. Sie liegen stets einzeln auf den Gipfeln schwacher Erhebungen, sind kreisrund und 3—6 *mm* weit. Der grössere Theil der Oberfläche, namentlich an der Oberseite des Schwammes, ist mit grossen Gruppen von kreisrunden 0·1—0·17 *mm* weiten Einströmungsporen (Taf. VI, Fig. 98 *A*, 100) bedeckt. Innerhalb der Gruppen stehen die Poren so dicht beisammen, dass blos 0·07 *mm* breite Gewebebrücken zwischen denselben bleiben. Einige dieser Porengruppen erreichen Thalergrösse. Die Poren an den Rändern der Gruppen sind viel kleiner wie in der Mitte, sie halten dort blos 0·03—0·06 *mm* im Durchmesser. Auch sind sie am Rande weiter von einander entfernt. (Taf. VI, Fig. 100). Von jeder Pore zieht ein einfacher, cylindrischer Kanal, welcher ungefähr ebenso weit als die zugehörige Pore ist (Taf. VI, Fig. 99), senkrecht hinab und durchsetzt die 0·12—0·2 *mm* dicke Rinde. Nirgends findet eine Vereinigung von Porenkanälen in der Rinde statt. Während der distale, der Oberfläche des Schwammes zunächst liegende Theil der Porenkanalwand starr ist, erscheint der proximale Theil derselben contractil und ist in Präparaten häufig verengt oder gar ganz geschlossen. Mustert man eine Tangentialschnittserie durch eine Rindenpartie (Taf. VI, Fig. 98 *A—D*), so erkennt man, dass die Sterrastermassen, welche den Porenkanal umgeben, nach unten hin mehr Raum für denselben freilassen (Taf. VI, Fig. 98 *B*). Der untere Theil dieses glockenförmigen, von den Sterrastern freigelassenen Porenkanalraumes wird von einem als Chone aufzufassenden Sphincter eingenommen, welcher circuläre und namentlich auch zahlreiche radiale Spindelzellen enthält (Taf. VI, Fig 103). Ist dieser Sphincter dilatirt, so erscheint der Porenkanal einfach cylindrisch; ist er aber contrahirt, so verengt er sich nach unten hin (Taf. VI, Fig. 98 *B*) rasch, und ist im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde ganz geschlossen (Taf. VI, Fig. 98 *C*, *D*). Die Subdermalräume, in welche diese Porenkanäle hineinführen, sind unregelmässige, radial abgeplattete Höhlen (Taf. VI, Fig. 99), welche in der Flächenansicht häufig annähernd kreisförmig erscheinen, und durchschnittlich etwa 0·2 *mm* hoch und 0·5 *mm* breit sind. In jeden der grösseren Subdermalräume münden mehrere Porenkanäle ein. Von den Subdermalräumen gehen zahlreiche kleinere, in dem oberflächlichen Theil der Pulpa sich verzweigende und einzelne grosse, bis zu 0·3 *mm* weite Kanäle ab, welche sich erst in der Tiefe zu verzweigen beginnen. Zahlreiche sehr dünne transversale Ringmembranen ragen von der Wand der grossen Einfuhrkanäle nach Innen vor. Über die Gestaltung der letzten Endverzweigung des einführenden Systems konnte ich keinen Aufschluss erlangen. Die Geisselkammern (Taf. VI, Fig. 105) sind birnförmig und halten 0·02 *mm* oder etwas mehr im Durchmesser. In der Flächenansicht erscheinen (in den Präparaten) die Kragenzellen polygonal. Im Durchschnitt ist nicht viel von ihnen zu erkennen. Deutlich ist der Saum der Kragen, die

sogenannte Sollas'sche Membran. Wohl die meisten Geisselkammern besitzen einen abführenden Specialkanal (Taf. VI, Fig. 105 *k*).

Die ausführenden Kanäle sammeln sich zu grösseren Röhren, welche schliesslich in die weit hinab in's Innere der Pulpa zu verfolgenden Oscularröhren einmünden. Die letzteren sind am Osculum etwas eingeschnürt. Auffallend sind die breiten Ringmembranen, die in das Lumen aller dieser grösseren ausführenden Kanäle hineinragen. Sie erscheinen, wenn sie zusammengezogen sind, als ganz oder fast ganz geschlossene Septen, welche den Kanal transversal durchsetzen (Taf. VI, Fig. 97). Am Rande des Osculums selbst findet sich auch eine solche Ringmembran, diese ist jedoch viel schmäler wie jene im Inneren, auch dicker, und erscheint wegen der Einlagerung zahlreicher Microsclere starr und unbeweglich.

Die Rinde besteht aus einer hyalinen, nicht faserigen Grundsubstanz, welcher Sternzellen (Taf. VI, Fig. 96 *z*, 104 *z*), Pigmentzellen (Taf. VI, Fig. 101 *d*, 104 *p*), Spindelzellen (Taf. VI, Fig. 101, 102) und Microsclere eingebettet sind. Ausser diesen Elementen kommen bei einzelnen — aber keineswegs bei allen — Exemplaren pigmentkörnchenhaltige Bläschenzellen (Taf. VI, Fig. 103 *b*) in der Rinde vor. Allem Anscheine nach sind die Pigmentzellen nur eine Modification der Spindel- und Sternzellen, denn nicht nur haben sie dieselbe Gestalt, dieselbe tangentiale Lage und dieselben pigmentfreien Fortsätze, sondern es finden sich auch in den tieferen Partien der Rinde, dort wo die Pigmentzellenlage endet, Übergänge zwischen ihnen: Spindel- oder Sternzellen mit nur wenigen, kleinen, eingestreuten Pigmentkörnchen. Die Pigmentzellen sind durchschnittlich 0·02 *mm* lang und 0·0025 *mm* dick. Sie bilden eine recht dichte Lage knapp unter dem äusseren Microsclerenpanzer. In der Regel liegt die untere Grenze der Pigmentzellenzone in halber Höhe der Rinde oder etwas tiefer. Die pigmentkörnerhaltigen Bläschen sind oval und 0·025 *mm* lang. Dicht unter der äusseren Oberfläche findet man in der Umgebung der Porenkanäle ziemlich grosse, massige Zellen (Taf. VI, Fig. 96 *s*, *t*), welche sich durch ihren Körnerreichthum und ihre Tinctionsfähigkeit auszeichnen. Diese Zellen liegen entweder der Wand des Porenkanals dicht an und stossen dann mit breiter Fläche an dieselbe (*s*), oder sie sind weiter davon entfernt, und dann durch einen entsprechend langen und beträchtlich dicken Fortsatz mit der Kanalwand verbunden (*t*). Dem Aussehen nach wären diese Elemente wohl als Drüsenzellen aufzufassen. Vielleicht sind sie Epithelzellen. Im proximalen Theile der Porenkanalwand, in der Chonalregion, findet man sehr schöne Spindelzellen von mässiger Tingirbarkeit, welche in zwei Systemen, einem radialen und einem circulären, angeordnet sind (Taf. VI, Fig. 102. 103). Die circulären Spindelzellen haben dieselbe Gestalt wie die radialen: sie sind ziemlich klein und sehr schlank, 0·025—0·035 *mm* lang und in der Mitte 0·001—0·0014 *mm* dick. Der Kern ist oval. Die Form ist exquisit spindelförmig und nur selten sind mehr als zwei Ausläufer vorhanden. Abgesehen von unbedeutenden, vielleicht bei der Präparation entstandenen, wellenförmigen Biegungen, sind die radialen Zellen gerade und die circulären der Porenwand entsprechend gekrümmt. Zuweilen nimmt einer der Ausläufer einer circulären Zelle gegen sein Ende hin eine radiale Richtung an, häufiger ist umgekehrt das proximale Ende einer Radialzelle rechtwinklig umgebogen und verläuft in der Porenkanalwand eine Strecke weit circulär. Zuweilen sitzt der Biegungsstelle ein zweiter Fortsatz auf, der dann in der entgegengesetzten Richtung circulär verläuft (Taf. VI, Fig. 101 *b*). Sehr selten sind solche Zellen mit vier Fortsätzen ausgestattet (Taf. VI, Fig. 101 *c*). Zweifellos hängt der Dilatationsgrad der Chone von der Contraction dieser Zellen ab, und es sind die radialen als Dilatatores, die circulären aber als Contractores anzusehen. Dieserart antagonistisch wirkende Muskeln sind bei Spongien eine grosse Seltenheit und verdient ihr Vorkommen bei unserem Schwamme daher besonders hervorgehoben zu werden. Merkwürdig ist es, dass die radialen Dilatatores viel zahlreicher sind, als die circulären Contractores. An der Wand des Porenkanals finden sich kleine Aster. Bei der Contraction drängen sich die Circulärzellen im distalen Theile der Chone zu einem Ringe zusammen (Taf. VI, Fig. 98 *B*). Weiter unten aber, im proximalen Theile der Chone, ballen sie sich zu einem soliden Klumpen, welcher die Mitte des Chonalsphincters einnimmt (Taf. VI, Fig. 98 *D*). Bei jenen Exemplaren, welche in der Rinde Bläschen enthalten, finden sich solche auch, wenngleich in geringerer Zahl, in der Pulpa. Bemerkenswerth ist es, dass das geisselkammerfreie Gewebe in der nächsten Umgebung der grossen ausführenden Kanalstämme, welches bei den gewöhnlichen Exem-

plaren eine nur ganz dünne Lage bildet, bei den bläschenzellenhaltigen eine beträchtliche Mächtigkeit erlangt. Die oben erwähnten septenartigen transversalen Ringmembranen in den grossen Kanälen (Taf. VI, Fig. 97 *s*) sind ungemein dünn. Eine Zusammensetzung derselben aus drei Zelllagen, zwei Epithelschichten und einer Zwischenschichtlage, wie sie a priori anzunehmen wäre, liess sich in keinem Falle nachweisen. Man findet nur ziemlich undeutliche, scheinbar abgeplattet bandförmige Spindelzellen in denselben, welche theils radial, theils circulär und theils unregelmässig angeordnet sind. In mehreren Exemplaren fanden sich Geschlechtsproducte, und namentlich war eines von 0·05 *mm* grossen Spermaballen und einzelnen 0·035 *mm* grossen kugligen Elementen mit grossem Kern — wahrscheinlich Samenmutterzellen — dicht erfüllt. Die Elemente in den Spermaballen waren noch nicht zu Spermatozoen herangereift, sondern erschienen als unregelmässige, langgestreckte, stark tingirbare Körper von 0·005—0·01 *mm* Länge und 0·002—0·005 *mm* Breite. Der Kern der Samenmutterzelle (Taf. VI, Fig. 106) ist kuglig, hat eine Membran und hält 0·014 *mm* im Durchmesser. Bei einigen dieser Zellen nun ist die Kernmembran nur zur Hälfte mit Kernsubstanz gefüllt, zur Hälfte aber scheinbar leer. Das Plasma zeigt Radialstreifung und nahe der Oberfläche der Zelle sieht man zahlreiche, rundliche, 0·002 *mm* grosse Körper, welche dieselbe Tinctionsfähigkeit wie der Rest der Kernsubstanz in der Kernmembran besitzen. Möglich wäre es also, dass ein Theil der Kernsubstanz oder schliesslich vielleicht die ganze, die Kernmembran verlässt, und sich in kleine Körper theilt, die sich nach der Oberfläche der Zelle hin zerstreuen, um nachher zu Spermatozoenkernen zu werden.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 25; Taf. III, Fig. 42; Taf. VI, Fig. 98—100, 104) besteht aus amphioxen und einzelnen stylen Megascleren im Inneren, Dichotriaenen an der Oberfläche der Pulpa; Oxyastern und einzelnen Strongylastern im Inneren, und Sterrastern und Microrhabden in der Rinde. Microrhabde, sowie Jugendstadien von Sterrastern finden sich auch im Inneren, erstere namentlich in den Wänden der Oscularrohre und seiner Hauptäste. Im Inneren sind die Amphioxe und Style ziemlich regellos angeordnet, gegen die Oberfläche hin orientiren sie sich grösstentheils radial (Taf. VI, Fig. 99), in die Rinde treten sie nicht ein. In den porenfreien Partien einzelner Exemplare findet man an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde viele tangential angeordnete Amphioxe. Die Köpfe der Dichotriaene sind genau tangential orientirt und liegen sämmtlich im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde (Taf. VI, Fig. 98 *D*). Ihre Schäfte sind centripetal gerichtet (Taf. VI, Fig. 99). Die scheibenförmigen Sterraster liegen annähernd tangential dicht unter der äusseren Oberfläche, wo sie einen Panzer bilden (Taf. VI, Fig. 98 *A—C*, 100), der jedoch keine sehr grosse Festigkeit besitzt. Zwischen, über und unter den Sterrastern, in den Oscularrohrwänden, sowie auch in geringer Menge zerstreut in der Pulpa liegen die Microrhabde. Aster finden sich überall mit Ausnahme des distalen Theiles der Rinde. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 25 *a, f, g*) sind in unregelmässiger Weise leicht gekrümmt und bei verschiedenen Exemplaren sehr verschieden gross. So waren die ausgebildeten Amphioxe eines Triester Exemplares blos 0·8 *mm* lang und 0·017 *mm* dick (Taf. II, Fig. 25 *a*), während sie bei Lesinaer Exemplaren (Taf. II, Fig. 25 *f, g*) eine Länge von 1·4 *mm* und eine Dicke von 0·03 *mm* erreichten. Zuweilen kommen aber noch viel längere Amphioxe vor. Marenzeller (1889, p. 19) gibt als Maximallänge 2·66 *mm* an, und ich selbst habe in einem Bruchstück eines Triester Exemplares 2·5 *mm* lange Amphioxe gesehen. Dabei ist die Dicke der Nadeln keineswegs ihrer Länge proportional, wie ein Blick auf die Figuren 25 *f* und 25 *g* auf Tafel II zeigt. Die Style (Taf II. Fig. 25 *c*) sind selten. Sie haben dieselben Dimensionen wie die Amphioxe zwischen denen sie liegen und sind an einem Ende einfach abgerundet. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 25 *b, b', d, d', c, c'*) haben einen geraden conischen Schaft, dessen Grösse ebenso wie die Grösse der Amphioxe sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Während bei einigen Exemplaren die normalen Dichotriaene einen blos 0·25 *mm* langen und basal 0·017 *mm* dicken Schaft haben (Taf. II, Fig. 25 *b*), erreicht er bei anderen Exemplaren (Taf. II, Fig. 25 *d*) eine Länge von 0·4 und eine basale Dicke von 0·035 *mm*. Die längsten Dichotriaenschäfte fand ich bei einem Lesinaer Exemplar (Taf. II, Fig. 25 *e*); bei diesen betrug ihre Länge 0·67, ihre basale Dicke aber blos 0·025 *mm*. Weniger bedeutend sind die Schwankungen in der Form und Grösse der Aststrahlen (Taf. II, Fig. 25 *b', d', c'*). Bei den Dichotriaenen mit mittellangem, dicken Schaft sind die Aststrahlen kürzer

als die Endzweige (Taf. II, Fig. 25 *d'*); bei den anderen ist das umgekehrte der Fall und namentlich erscheinen bei den Dichotriaenen mit sehr langem Schaft die Endzweige um sehr vieles kürzer als die Aststrahlen (Taf. II, Fig. 25 *e'*). Die Aststrahlen sind 0·02– 0·033 *mm* dick, und (bis zur Verzweigungsstelle) 0·13—0·2 *mm* lang. Die Endzweige sind 0·067—0·15 *mm* lang und basal 0·02—0·03 *mm* dick, conisch und zugespitzt (*b'*, *e'*), seltener mehr cylindrisch und terminal abgerundet (*d'*). Die Sterraster (Taf. III, Fig. 42 *n*, *n'*) sind breit oval, scheibenförmig, nur um weniges breiter als lang und viermal so lang als dick. Jeder Durchschnitt hat einen elliptischen Contur. Die Dimensionen eines normalen Sterrasters sind: Länge 0·75, Breite 0·617, Dicke 0·183 *mm*. Die Jugendformen der Sterraster sind platt stechapfelförmig. Ungemein verschieden sind die Formen der Microrhabde (Taf. III, Fig. 42 *a—m*; Taf. VI, Fig. 104 *m*). Freilich finden sich nicht alle abgebildeten Formen in jedem Exemplar, da aber stets mehrere verschiedene zusammen vorkommen, und keine Regelmässigkeit in ihrer Combination besteht, ist es unmöglich, auf das Fehlen oder Vorhandensein der einen oder anderen dieser Formen hin locale Varietäten aufzustellen. Die Microrhabde sind 0·013—0·07 *mm* lang und in der Mitte 0·0017—0·005 *mm* dick. Die einfachste Form ist wohl die eines geraden, an beiden Enden zugespitzten Cylinders (Taf. III, Fig. 42 *g*). Aus dieser lassen sich einerseits die seltenen, langen, einfachen gebogenen Amphioxe (Taf. III, Fig. 42 *a*) und andererseits die häufigeren, central verdickten, spindelförmigen Amphioxe (Taf. III, Fig. 42 *c*) ableiten. Zahlreicher als diese zugespitzten Nadeln sind die glatten, cylindrischen an beiden Enden einfach abgerundeten Amphistrongyle (Taf. III, Fig. 42 *b*, *c*, *m*). Die grössten von diesen erreichen eine Länge von 0·04 *mm*. Eine andere, ebenfalls sehr häufige Form, sind die mit einer wohl abgegrenzten Centralverdickung ausgestatteten Amphistrongyle (Taf. III, Fig. 42 *k*, *l*). Übergänge zwischen diesen Formen (Taf. III, Fig. 42 *f*, *h*) sind nicht häufig. Ziemlich selten sind die rauhen, leicht dornigen, an beiden Enden abgerundeten Microrhabde (Taf. III, Fig. 42 *d*, *i*), welche ebenso gross sind wie die glatten Cylinder. Die Aster (Taf. III, Fig. 42 *o—t*) sind grösstentheils Oxyaster. Die seltenen Strongylaster haben die Grösse der kleinsten Oxyaster. Die Oxyaster haben 5 bis 8 conische, 0·005—0·02 *mm* lange, basal 0·0005—0·003 *mm* dicke Strahlen. Die grösseren Sterne haben weniger Strahlen als die kleinen. Die mittelgrossen Sterne haben dickere Strahlen als die grössten (vergl. Fig. 42 *o* und 42 *r* auf Taf. III). Die Strahlen sind meist nicht sehr scharfspitzig. Mit starker Vergrösserung erkennt man am distalen Theil der Strahlen vieler Sterne feinste Dörnchen. Eine Centralanschwellung ist gar nicht selten vorhanden, erreicht aber nie eine bedeutendere Grösse.

Die Farbe des Schwammes ist an der Oberfläche weisslich, violettgrau, dunkelgrau, graubraun oder nahezu schwarz. Die Intensität der Farbe hängt vom Alter und von der Belichtung ab. Ich habe viele junge Exemplare verborgen zwischen und unter Steinen bei Lesina gefunden, die fast weiss waren. Grössere Stücke sind stets gefärbt, die belichtete Seite dunkler als die unbelichtete. Der nur zuweilen vorkommende, braune Farbenton wird wohl auf das Vorhandensein von pigmenthaltigen Bläschenzellen zurückzuführen sein. Das Innere des Schwammes ist gelblich oder bräunlich, entbehrt jedoch stets den violetten Farbenton der Oberfläche, welcher von den Pigmentzellen der Rinde ausgeht.

Erylus discophorus ist an der Nordwestküste Spaniens und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Triest und Lesina.

56. Erylus mammillaris (O. Schmidt).

Taf. II, Fig. 28; Taf. III, Fig. 41.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 48, Taf. V) unter dem Namen *Stelletta mamillaris* beschrieben.

1867 errichtete Gray (1867, p. 549) für denselben das neue Genus *Erylus*.

1868 kommt O. Schmidt (1868, p. 20) abermals auf diesen Schwamm zu sprechen und behält seinen früheren Namen *Stelletta mamillaris* bei.

1887 führte Vosmaer (1887, Taf. XVI) diesen Schwamm ebenfalls unter dem Namen *Stelletta mamillaris* auf.

1888 beschrieb ihn Sollas (1888, p. 238). Er stellte ihn zur Gray'schen Gattung *Erylus* und schrieb statt *mamillaris*: *mammillaris*.

1889 vereinigte Marenzeller (1889, p. 17, Taf. III) diesen Schwamm mit *Erylus discophorus*.

1892 führte Topsent (1892 *b*, p. 46) denselben aber wieder getrennt als *Erylus mammillaris* auf.

Ich halte die von Marenzeller vorgeschlagene Vereinigung dieser Species mit *Erylus discophorus* nicht für gerechtfertigt und beschreibe sie daher hier als getrennte Art, unter dem ihr von Sollas gegebenen Namen *Erylus mammillaris.*

Mein Material dieses Schwammes stammte aus Triest.

Erylus mammillaris ist ein unregelmässig knolliger, flach ausgebreitet polsterförmiger, oder aus einem groben Geflecht dicker Trabekel zusammengesetzter Schwamm. Dieserart netzförmig sind namentlich die Triester Exemplare, welche einen Maximaldurchmesser von 10 *cm* erreichen und deren abgeflachte Trabekel etwa 8 *mm* dick und 20 *mm* breit sind. Die Oberfläche ist mit zitzenartigen Vorragungen oder zahlreichen, dicht beisammenstehenden rundlichen, 2—5 *mm* breiten und 1—1·5 *mm* hohen Höckern bedeckt.

Die Oscula liegen zum Theil einzeln, zum Theil sind sie in Gruppen angeordnet. Die einzelnen Oscula sind kreisrund oder oval, 1·5—3 *mm* weit und meist auf den Gipfeln der erwähnten Erhöhungen der Oberfläche situirt. Die Oscula in den Gruppen dagegen sind stets kreisrund und blos 0·3—0·8 *mm* weit. Der grössere Theil der Oberfläche ist mit kreisrunden, 0·08—0·12 *mm* weiten Einströmungsporen bedeckt, welche durchschnittlich 0·13 *mm* von einander entfernt sind. Die Kanäle, welche von den Poren herabziehen sind radial orientirt und cylindrisch. Sie durchsetzen die blos 0·1—0·15 *mm* dicke Rinde und erweitern sich unter derselben sehr beträchtlich. Diese als Subdermalräume aufzufassenden, subcorticalen Erweiterungen der Porenkanäle halten bis zu 0·2 *mm* im Durchmesser und stehen mit einander gar nicht oder nur in geringem Maasse in Verbindung; jedenfalls kommt ein Einmünden mehrerer Porenkanäle in einen gemeinsamen Subdermalraum, wie es bei *Erylus discophorus* Regel ist, hier bei *Erylus mammillaris* nur ganz ausnahmsweise vor. Nach unten hin gehen diese Subdermalräume direct in die einführenden Kanalstämme der Pulpa über. Abgesehen hievon scheint diese Art im Bau des Kanalsystems aber mit *Erylus discophorus* übereinzustimmen.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 28; Taf. III, Fig. 41) besteht aus amphioxen Megascleren im Inneren, Dichotriaenen an der Oberfläche der Pulpa, Sterrastern und Microrhabden in der Rinde, und Astern und einzelnen Microrhabden in der Pulpa. Die Amphioxe sind in der Mitte des Schwammes ziemlich regellos angeordnet, gegen die Oberfläche hin nehmen sie eine radiale Stellung ein; in die Rinde dringen sie nicht ein. Die Köpfe der Dichotriaene liegen im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde, ihre Schäfte sind centripetal orientirt. In der äussersten Rindenlage finden sich dichte Massen von mehr oder weniger tangential gelagerten Microrhabden, darunter folgen dann die ebenfalls tangential orientirten Sterraster, zwischen welchen auch noch zahlreiche Microrhabde vorkommen. Auch in der Pulpa kommen einzelne, zerstreute Microrhabde vor. Die Aster sind auf die Pulpa und die proximale Partie der Rinde beschränkt. Die Amphioxe (Taf. II, Fig. 28 *a*) sind gekrümmt, allmälig und scharf zugespitzt, etwas über 1 *mm* lang und in der Mitte 0·025 *mm* dick. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 28 *b*, *b'*) haben einen geraden, conischen, 0·6 *mm* langen und basal 0·033 *mm* dicken Schaft. Die Aststrahlen sind 0·03 *mm* dick und (bis zur Verzweigungsstelle) 0·13 *mm* lang. Die conischen, ziemlich geraden Endzweige sind 0·08 *mm* lang und basal 0·03 *mm* dick. Die Sterraster (Taf. III, Fig. 41 *g*, *g'*, *g''*) sind langgestreckt ellipsoidisch, viel länger, etwas dicker und etwas schmäler als die Sterraster von *Erylus discophorus*, wodurch sich diese beiden — von Marenzeller zusammengeworfenen — Arten leicht unterscheiden lassen. Die Sterraster von *Erylus mammillaris* sind nähmlich doppelt so lang als breit und ungefähr drei einhalbmal so lang als dick, die normalen Sterraster messen 0·11 *mm* in der Länge, 0·053 *mm* in der Breite und 0·03 *mm* in der Dicke. Die Microrhabde (Taf. III, Fig. 41 *a—f*) sind im Allgemeinen kleiner als bei *Erylus discophorus*, sonst aber ähnlich gestaltet, nur fehlen bei unserer Species die dornigen Formen. Die Microrhabde sind 0·018—0·025 *mm* lang und in der Mitte 0·0013—0·0033 *mm* dick. Es kommen einfache Amphioxe (Taf. III, Fig. 41 *b*), Amphioxe mit Centralanschwellung (Taf. III, Fig. 41 *c*, *f*), dicke Amphistrongyle (Taf. III, Fig. 41 *d*) und endlich dünnere Amphistrongyle mit Centralanschwellung (Taf. III, Fig. 41 *a*, *e*) vor. Die Aster (Taf. III, Fig. 41 *h*, *i*) sind Oxyaster mit meist fünf bis sieben conischen, glatten oder distal mit feinsten Dörnchen besetzten, 0·015 *mm* langen und basal 0·002—0·0025 *mm* dicken Strahlen.

Die Farbe der Oberfläche ist grau, mit einem violetten oder röthlichen Ton, dunkler auf der belichteten als auf der schattigen Seite. Die Pulpa ist weisslich.

Erylus mammillaris ist in den Azoren, an der Küste von Algier und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Triest und der Quarnero.

GENUS GEODIA.

Geodidae mit Euastern an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungsschonen und cribriporalen Ausströmungsschonen.

In der Adria finden sich drei Arten von *Geodia*.

57. Geodia conchilega O. Schmidt.

Taf. II, Fig. 22; Taf. III, Fig. 39; Taf. VI, Fig. 107—109; Taf. VII, Fig. 110—117.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 51, Taf. IV) als *Geodia conchilega* beschrieben.
1888 führte Sollas (1888, p. 262) denselben unter dem Namen *Cydonium conchilegum* auf.

Da ich die alte, von Sollas kürzlich mit anderer Diagnose neubelebte Gattung *Cydonium* nicht anerkenne, so behalte ich hier den ursprünglichen Schmidt'schen Namen bei.

Mein Material dieses Schwammes stammte theils aus Triest, theils aus Lesina.

Kleine, junge Exemplare von *Geodia conchilega* sind halbkuglig, polsterförmig, grössere erscheinen unregelmässig knollig, indem die Oberfläche mit meist 2—3 *cm* breiten, mehr oder weniger verschmolzenen, halbkugeligen Vorragungen bedeckt ist. *Geodia conchilega* scheint keine so bedeutende Grösse zu erreichen, wie die beiden anderen adriatischen Arten. Das grösste von mir in Lesina erbeutete Exemplar hatte einen Maximaldurchmesser von kaum 8 *cm*. Der Schwamm hat, wie schon Schmidt hervorhob, die Gewohnheit, Muschelfragmente und kleine Steinchen seiner Oberfläche anzuheften. Dann liebt er es auch zwischen grösseren Steinen hineinzuwachsen, so dass häufig nur ein kleiner Theil seiner Oberfläche vom Wasser bespült wird, der weitaus grössere aber an Steinflächen stösst. Die 0·6—3 *mm* dicke Rinde mit ihrem Sterrasterpanzer ist auf die freie Oberfläche beschränkt. Dort wo der Schwamm an Steine stösst, hat er keine Rinde, indem hier die Pulpa bis an seine Oberfläche heranreicht. Die freien Theile der Oberfläche tragen einen feinen Nadelpelz.

Auf den wasserbespülten Theilen der Oberfläche finden sich Gruppen von Ein- und von Ausströmungsporen. Die ersteren werden zumeist auf den exponirten Theilen der Oberfläche, wo die Rinde 2—3 *mm* dick ist, angetroffen, während die letzteren in der Regel auf die concaven, oder mehr durch Steine geschützten Stellen, wo die Rinde unter 1 *mm* dick ist, beschränkt sind. Die Gruppen der Einströmungsporen sind etwa 0·7 *mm* gross. In jeder derselben finden sich sehr zahlreiche, kreisrunde, 0·012 bis 0·015 *mm* weite Poren. Besser als an Querschnitten durch die Rinde erkennt man den Verlauf der von diesen Poren herabziehenden Einströmungskanälen an Tangentialschnittenserien. Da sieht man schon 0·02 *mm* unter der Oberfläche die Durchschnitte 0·07 *mm* weiter Kanäle, zu welchen die feinen Porenkanälchen zusammenfliessen. Diese Sammelkanäle vereinigen sich nach unten hin zu einem etwa 0·1 *mm* weiten Stammkanal, der zur Chone hinabführt. In Schnitten senkrecht zur Oberfläche (vergl. Taf. VII, Fig. 110) sind die zarten Scheidewände zwischen den Sammelkanälen häufig zerrissen und statt eines Büschels von zum Stammkanal herabziehenden Kanälen sieht man einen völlig continuirlichen, conischen Hohlraum. Der Chonalpfropf (Taf. VII, Fig. 110 *c*) liegt tief, an der unteren Rindengrenze. Grosse Einfuhrkanäle ziehen von den Chonalpfröpfen hinab in's Innere des Schwammes. Diese sind dicht unter den Chonen etwa 0·16 *mm* weit, nehmen aber merkwürdiger Weise nach unten hin an Weite zu, so dass wir ein paar Millimeter tiefer bis zu 0·2 *mm* weite Einfuhrkanäle antreffen. Die Einfuhrkanäle sind nicht sehr reich verästelt und ihre letzten Endzweige immer noch 0·06 *mm* weit. Angeschmiegt an die Wände der Einfuhrkanäle liegen die kugeligen, 0·017—0·018 *mm* im Durchmesser haltenden Geisselkammern (Taf. VI, Fig. 107). Jede Kammer hat einen 0·008 *mm* weiten abführenden Specialkanal, und diese Specialkanäle vereinigen sich derart zu grösseren Kanälen, dass mehr oder weniger traubenförmige Gruppen von Kammern und

Abfuhrkanälen zu Stande kommen. Die abführenden Stammkanäle, an welchen diese Kammertrauben hängen, sind etwa 0·22 *mm* weit und haben eine reich quergefaltete Oberfläche, indem in Abständen von durchschnittlich 0·067 *mm* transversale Ringmembranen beträchtlich weit in das Kanallumen vorspringen. In schwach gewundenem Verlaufe ziehen diese Kanäle (Taf. VII, Fig. 111 *d*) hinauf zu den Ausströmungschonen. Über jedem ausführenden Kanalstamm liegt ein Chonalpfropf (Taf. VII, Fig. 111 *c*). Diese Ausströmungschonalpfröpfe sind länger und viel näher an der Oberfläche gelegen, als jene des einführenden Systems. Über dem Chonalpfropf zertheilt sich der Ausfuhrkanal in wiederholt verzweigte Äste, deren Endzweige getrennt, mit kreisrunden 0·012—0·015 *mm* weiten Löchern an der Oberfläche ausmünden; es ist also der ausserhalb der Chone gelegene Theil des ausführenden Systems, abgesehen von seiner viel geringeren Höhe, gerade so gestaltet wie der, ausserhalb der Chone gelegene Theil des Einfuhrsystems.

Nach Haematoxylintinction sieht man an der äusseren Oberfläche zuweilen stark tingirte Kerne. Dicht unter der Oberfläche trifft man auf eine einfache Lage von Strongylastern und unter dieser, aber von der Strongylaster-Zone nicht scharf abgegrenzt, findet man eine Lage von Zellen, welche stellenweise sehr nahe bei einander liegen (Taf. VII, Fig. 114). Ich stehe nicht an diese etwas unregelmässig gestalteten, trüben, körnigen 0·003—0·004 *mm* grossen Elemente als die Bildungszellen der Strongylaster in Anspruch zu nehmen. Unterhalb dieser Zellage findet sich meist eine, an Microscleren und Zellen arme, durchsichtige Zone, welche die oberflächliche Strongylasterlage von dem tiefer liegenden Sterrasterpanzer trennt. Letzterer ist besonders an exponirten Theilen der Oberfläche sehr mächtig. Von den Sterrastern strahlen regelmässig radial zahlreiche Fäden aus, welche zwar in untingirten und Karmin-Präparaten meist undeutlich oder auch gar nicht zu sehen sind, nach Anilinblau-, namentlich Eosintinction aber sehr scharf und deutlich hervortreten. Da erkennt man, dass diese Fäden benachbarte Sterraster mit einander verbinden. Die Fäden selbst sind, in der Mitte spindelförmig angeschwollene Gebilde der Zwischenschicht, welche die Sterraster zusammenhalten und der Rinde ihre Festigkeit verleihen. Diese Elemente gleichen den homologen Bildungen bei *Geodia cydonium*, welche unten näher beschrieben sind.

Gegen die untere Grenze der Sterrasterlage hin wird das Gewebe lockerer, die Sterraster, welche oben einander fast berühren, sind hier unten ziemlich weit von einander entfernt und die sie verbindenden schlanken Spindeln dementsprechend viel länger und deutlicher zu sehen, wie oben.

In den mittleren und unteren Partien der Rinde, sowie namentlich in der durchsichtigen, microsclerenarmen Zone, welche die Sterrasterlage von der Pulpa trennt, und in den oberflächlichen Partien der Pulpa selbst finden sich beträchtlich zahlreiche, undurchsichtige und sehr grobkörnige Zellen von unregelmässiger Gestalt (Taf. VII, Fig. 116 *a*). Nicht selten besitzen diese Zellen einfache oder auch verzweigte Ausläufer. Obwohl sie hiedurch den sogenannten amoeboiden Wanderzellen ähnlich erscheinen, möchte ich aber dennoch diese Elemente als die Mutterzellen der Sterraster in Anspruch nehmen, da sie in Bezug auf Körnchenreichthum und Tinctionsfähigkeit den Plasmaresten gleichen, welche man zuweilen ganz jungen Microscleren anhaften sieht.

In dem an die grossen ausführenden Kanäle anstossendem Gewebe habe ich mehrmals Eier gefunden (Taf. VI, Fig. 109 *c*). Sie liegen einzeln oder auch in kleinen Gruppen beisammen. Im ersteren Falle sind sie kuglig, im letzteren gegenseitig etwas abgeplattet. Von einer Endothelkapsel ist keine Spur vorhanden. Die grössten Eier, die ich sah, hielten 0·01 *mm* im Durchmesser. Ihr Plasma war nicht sonderlich körnchenreich und jedenfalls waren diese Eier noch recht jung.

Betrachtet man den Rand einer Einströmungspore, wie solche im ersten Schnitt einer Tangentialserie zu finden sind, so erkennt man — nach Osmiumbehandlung — (Taf. VI, Fig. 108) zunächst eine dunkle Conturlinie am Porenrand *(a)*, welche einer Cuticula nicht unähnlich sieht und dann daran geheftet Zellen, die sich mit breiter Fläche an diese Randlinie anlegen und von hier in die Tiefe hinabziehen. Die meisten von diesen Zellen sind gestreckt conisch mit leicht trompetenförmig verbreiterter Basis *(b)*. Letztere legt sich an die Oberfläche (Randlinie) an, während die Spitze des Kegels in einen feinen Faden ausläuft, der sich in der Zwischenschicht verliert. Seltener sind massige, ebenfalls mit breiter Basis der Oberfläche anliegende Zellen *(c)*, welche zwei oder drei dicke und kurze Ausläufer haben. Wo diese Zellen an die

Oberfläche (Randlinie der Pore) stossen, erscheint diese leicht eingezogen. Es ist also jede Pore von einem Kranz radialer, grösstentheils schlank conischer Zellen umgeben, welche möglicherweise Epithelzellen sind. Circuläre Spindelzellen fand ich in der Umgebung der Poren nicht.

Tiefer unten, in den Wänden der engen, von den Poren hinabziehenden Kanäle (Taf. VII, Fig. 115) ist das Gewebe ganz anders gestaltet. Wohl sieht man an feinen Tangentialschnitten auch hier eine dünne, cuticulaähnliche Membran an der Oberfläche, aber in dieser liegen einzelne Zellkerne (vergl. die Figur), so dass hier ein ungemein niedriges Plattenepithel vorhanden zu sein scheint. In der Umgebung des Kanales finden sich schöne Spindelzellen, von denen einige *(b)* circulär angeordnet sind und offenbar einen Sphincter bilden, während andere *(a)* radial verlaufen und, falls sie sich der Länge nach contrahirten, als Dilatatores des Kanales fungiren müssten. Stellenweise macht es aber den Eindruck, dass diese radialen Spindelzellen aus andersartigem Plasma bestünden, als die circulären Elemente, so dass man kaum beiden die gleiche Function zuschreiben kann. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass blos die circulären Zellen contractile, die radialen Zellen aber sensitive Elemente sind.

In den Einströmungschonen finden sich circuläre Spindelzellen, sowie grössere kugelige Elemente, aber keine Radialzellen. Oxyaster drängen sich in dem engen Chonalkanal zusammen. In der Regel findet man, namentlich nach Haematoxylintinction tief gefärbte, körnige Gewebefetzen an der Wand des Chonalkanales. Dieselben erscheinen als ein mehr oder weniger von seiner Unterlage losgerissenes Epithel, in welchem aber freilich weder Kerne noch Zellgrenzen nachgewiesen werden können. Die circulären Spindelzellen der Chone sind, wie man namentlich an Schnitten senkrecht zur Schwammoberfläche durch eine peripherische Partie des Chonalpfropfes deutlich erkennt, recht unregelmässig gestaltet, verkrümmt und nicht selten mit mehr als zwei Ausläufern ausgestattet. Im allgemeinen scheinen sie — nach dem Aussehen ihrer Querprofile an Längsschnitten durch die Chone zu urtheilen — etwas abgeplattet, bandförmig zu sein.

In den Wänden der einführenden Kanäle der Pulpa finden sich ziemlich unregelmässige Zellen; solche circuläre und radiale Spindelzellen, wie in den Rindenkanalwandungen kommen hier nicht vor.

Nach den, von den Einfuhrkanälen in die Kammern hineinführenden Poren suchte ich vergebens. Die Kragenzellen sind in meinem Material zu gestreckten, körnigen Kegeln mit verbreiterter Basalfläche verunstaltet (Taf. VI, Fig. 107).

Auch in den Wänden der Ausfuhrkanäle kommen nur unregelmässige Zellen vor, aber diese ordnen sich doch gegen die Kanalwand hin tangential an (Taf. VI, Fig. 109) und es macht den Eindruck, als ob die Kanaloberfläche selbst aus ganz platten Zellen (Taf. VI, Fig. 109 *a*) zusammengesetzt wäre.

Oben ist erwähnt worden, dass zahlreiche transversale Ringmembranen die ausführenden Stammkanäle von Stelle zu Stelle einengen. Diese Diaphragmen sind sehr durchsichtig. In denselben finden sich zahlreiche, ausserordentlich schlanke und zarte Radialzellen, sowie auch, nahe dem freien Rande eine schmale Zone von circulären Fäden, in denen kaum eine Kernanschwellung sichtbar ist. Der Oberfläche dieser Diaphragmen haften zahlreiche Oxyaster an.

In der Wand der ausführenden Kanalstämme der Rinde findet sich (Taf. VII, Fig. 113) ein sehr durchsichtiges und zartes Gewebe von bedeutender Dicke, welches den grössten Theil des Raumes, den die Sterrastermassen *(a)* für den Kanal frei lassen, einnimmt, so dass das offene Lumen des Kanales selbst *(d)* verhältnissmässig klein ist. Dieses durchsichtige Gewebe besteht aus einer glashellen Grundsubstanz, welcher zahlreiche, grösstentheils radial orientirte Spindelzellen *(c)* eingelagert sind. Zweifellos wird die Dicke dieser Gewebelage durch die Contractionsbewegungen der derselben eingelagerten Zellen verändert und so die Weite des Kanallumens regulirt.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 22; Taf. III, Fig. 39; Taf. VII; Fig. 110—113, 117) besteht im Inneren der Pulpa aus losen, ziemlich unregelmässig verlaufenden Bündeln von Amphioxen, zu denen sich einzelne Style gesellen. Im distalen Theile der Pulpa, dicht unter der Rinde liegen die Köpfe von Triaenen (Taf. VII, Fig. 110, 111), deren Schäfte centripetal orientirt sind. Es sind das Dichotriaene, Orthotriaene und Anatriaene. In der Rinde stecken zahlreiche sehr lange und schlanke Nadeln, welche etwa 1 *mm* über die Oberfläche vorragen (Taf. VII, Fig. 111 *a*) und jenen Pelz bilden, der alle freien Theile der Schwamm-

oberfläche bekleidet. Die Schäfte dieser Pelznadeln sind stets dünn und so lang, dass sie bis in die Pulpa hinabreichen. Ihre Köpfe sind von ausserordentlich schwankender Gestalt. Die Microsclere sind Strongylaster, Sterraster und Oxyaster. Die Strongylaster bilden eine continuirliche Lage an der äusseren Oberfläche und finden sich auch in den Wänden der Stammkanäle sowohl in der Rinde, wie in der Pulpa. Die Sterraster erfüllen den grössten, mittleren Theil der Rinde, nur schmale Zonen bleiben aussen und innen von denselben frei (Taf. VII, Fig. 110, 111). Jugendstadien dieser Nadeln, sowie auch einzelne ausgebildete Sterraster finden sich in den oberflächlichen Partien der Pulpa. Die Oxyaster werden im Chonalkanal, in den tieferen Rindenpartien und in der Pulpa angetroffen.

Die Amphioxe der Pulpa (Taf. II, Fig. 22 *m, n, p*) sind 1·3—3, meist 1·8—2 *mm* lang und an beiden Enden gleichmässig und allmälig zugespitzt. In der Regel sind diese Nadeln schwach gekrümmt (Taf. II, Fig. 22 *n*), seltener stark gekrümmt, bogenförmig (Taf. II, Fig. 22 *m*) oder geknickt (Taf. II, Fig. 22 *p*). In der Mitte sind sie 0·02 *mm* dick. Die Style (Taf. II, Fig. 22 *o*) sind in der Regel 1·5—2 *mm* lang, kegelförmig und an dem stumpfen, abgerundeten Ende 0·027 *mm* dick. Wie erwähnt finden sich in der subcorticalen Schicht dreierlei Arten von Triaenen: Die Orthotriaene (Taf. II, Fig. 22 *i, k*) haben meist einen leicht gekrümmten, am Ende stumpfspitzigen (Taf. II, Fig. 22 *i*) oder ausnahmsweise ganz stumpfen (Taf. II, Fig. 22 *k*) Schaft von 1—2, meist etwa 1·2 *mm* Länge und basal 0·03—0·05 *mm* Dicke. Die Aststrahlen sind 0·17—0·25 *mm* lang, basal ebenso dick als der Schaft und leicht zurückgebogen. Ihre Spitzen liegen mit dem Centrum des Triaenkopfes annähernd in einer (auf der Schaftaxe senkrechten) Ebene. Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 22 *f*) sind klein und schlankschäftig. Der gerade Schaft erreicht meist eine Länge von etwa 2 *mm* und ist 0·005 *mm* dick. Die nur wenig zurückgebogenen Aststrahlen sind 0·05 *mm* lang und basal 0·008 *mm* dick. Die Dichotriaene (Taf. II, Fig. 22 *h, h', l, l'*), durch deren Besitz diese Art vor den anderen adriatischen Geodien ausgezeichnet ist, sind im Allgemeinen etwas zarter und schlanker als die Orthotriaene, zwischen denen sie liegen. Der Schaft ist gerade oder leicht verkrümmt, und zwar umso mehr verkrümmt, je länger er ist: er besitzt eine Länge von 1·3—3, meist 1·4 bis 2 *mm* und eine basale Dicke von 0·02—0·04 *mm*. Der Schaft verdünnt sich nach unten hin stetig und sein Ende ist stumpfspitzig oder auch (namentlich bei vielen grossen, langschäftigen Dichotriaenen) ganz stumpf (Taf. II, Fig. 22 *h*). Die Aststrahlen sind 0·015—0·033 *mm* dick und (bis zur Verzweigungsstelle) 0·06—0·1 *mm* lang. Die Aststrahlen sind gerade, conisch, scharf oder stumpfspitzig, 0·067 *mm* lang und an der Basis kaum dünner als der Aststrahl. Die Nadeln des Pelzes (Taf. II, Fig. 22 *a, b, c, d, e, g*; Taf. VII, Fig. 111, 117 *A, B*) zeichnen sich durch eine sehr grosse Variabilität in der Form ihrer Köpfe aus. Wie immer aber auch die letzteren gestaltet sein mögen, so ist der Schaft doch stets sehr lang und schlank, gerade oder nur schwach gekrümmt und gegen das fein zugespitzte Ende hin allmälig verdünnt. An seiner dicksten Stelle, welche oft weit unter dem Triaenkopf liegt, ist der Schaft 0·002—0·01, meist 0·004—0·008 *mm* dick und er erreicht eine Länge von 1·5—3 *mm*. Anatriaenköpfe von derselben Gestalt wie jene der subcorticalen Schicht, nur etwas kleiner (Taf. II, Fig. 22 *e*), kommen auch im Pelz vor. Ihre Aststrahlen sind nur sehr wenig zurückgebogen, ebenso dick wie der Schaft und 0·03 *mm* lang. Das sind die grössten Anatriaene des Pelzes und haben 0·007 *mm* dicke Schäfte. Neben diesen kommen ganz ähnlich gestaltete Anatriaene mit viel dünneren Schäften und viel kleineren Köpfen (Taf. II, Fig. 22 *d*) und dann wieder solche vor, bei denen nicht so sehr die Schaftdicke als die Aststrahlenlänge reducirt erscheint. Diese Nadeln bilden den Übergang zu jenen interessanten Tylostylen des Pelzes (Taf. VII, Fig. 117 *A*), welche das Endglied dieser Formenreihe bilden. Diese Tylostylen haben 0·005 *mm* dicke Schäfte von der gewöhnlichen Länge, denen statt der Aststrahlen ein 0·016 *mm* breiter Kopf aufsitzt. Der Kopf hat die Gestalt einer zur Schaftaxe quer gestellten Linse mit scharfen, nicht selten gezähnten Rand. Die Zähnchen sind wohl Rudimente der Aststrahlen. Einfache Protriaene werden verhältnismässig selten gefunden. Ein sehr kleines und zartes Protriaen des Pelzes mit blos 0·002 *mm* dickem Schaft, habe ich auf Taf. VII abgebildet (Fig. 117 *B*). Der Schaft der Protriaene ist nicht am oberen Ende am dicksten, sondern ein Drittel seiner Länge etwa weiter unten. Die Aststrahlen sind gerade, oder nach Aussen etwas convex, zugespitzt und schliessen mit dem Schaft Winkel von etwa 135° ein. Bei diesen kleinsten Protriaenen sind die Aststrahlen 0·014 *mm*

lang. Bei den grössten Protriaenen, bei denen der Schaft eine Dicke von 0·01 *mm* erreicht, haben die Aststrahlen eine Länge von 0·1 *mm*. Während bei den kleinsten Protriaenen die Aststrahlen gerade sind (Taf. VII, Fig. 117 *B*), erscheinen sie bei den Grossen im basalen Theile nach Aussen convex. Bei einigen Protriaenen erstreckt sich der Schaft über den Vereinigungspunkt der Aststrahlen hinaus und sein oberes Ende ragt dann in Gestalt eines scharfspitzigen, conischen Stachels, der meist etwa halb so lang ist als die Aststrahlen, zwischen diesen auf: das sind Mesopotriaene (Taf. II, Fig. 22 *a*, *b*). Als durch Reduction der Strahlen aus den Protriaenen und Mesoprotriaenen hervorgegangen sind die Prodiaene und Promonaene, sowie die Mesoprodiaene (Taf. II, Fig. 22 *c*) und Mesopromonaene (Taf. II, Fig. 22 *g*) des Pelzes zu betrachten.

Von Microscleren werden fünf Arten angetroffen. Die Strongylaster der Dermalmembran und der Kanalwände (Taf. III, Fig. 39 *a*, *b*, *c*) haben meist sieben oder acht cylindrische, terminal abgerundete, 0·0017—0·005 *mm* lange, 0·00017—0·0003 *mm* dicke Strahlen mit mehr weniger rauher Oberfläche. Im Chonalkanal finden sich zuweilen (aber wie es scheint nicht bei jedem Exemplar) grosse Oxyaster (Taf. III, Fig. 39 *e*) mit 20—30 conischen, 0·027 *mm* langen und an der Basis 0·008 *mm* dicken, scharfspitzigen Strahlen. Ausserdem kommen hier, wie in der Pulpa mittlere und kleine Oxyaster mit basal glatten und distal ebenfalls glatten oder dornigen Strahlen vor. Die Oxyaster mit durchaus glatten Strahlen (Taf. III, Fig. 39 *d*, *h*, *i*, *k*) haben meistens 4—7 gerade, conische, scharfspitzige Strahlen von 0·007—0·014 *mm* Länge und 0·001 *mm* basaler Dicke (Taf. III, Fig. 39 *i*, *k*). Selten — dies kommt namentlich bei den vielstrahligen Formen vor — ist ein Strahl, oder sind auch mehrere stark gekrümmt (Taf. III, Fig. 39 *h*). Ausser diesen Oxyastern finden sich auch, besonders im Chonalkanal, solche mit zahlreicheren, 15 bis 20 0·006 *mm* langen, basal blos 0·0003 *mm* dicken Strahlen (Taf. III, Fig. 39 *d*). Die Oxyaster mit distal dornigen Strahlen (Taf. III, Fig. 39 *g*) sind meist grösser als die ganz glattstrahligen. Sie haben in der Regel 5 bis 8 conische, 0·012—0·018 *mm* lange, basal 0·0017—0·0022 *mm* dicke Strahlen, die im distalen Dritttheil fein gedornt sind. Die Jugendstadien der Sterraster finden sich in der Tiefe der Pulpa und haben die Gestalt von Sternen mit ausserordentlich zahlreichen, cylindrischen, fast unmessbar feinen Strahlen. Während ihrer Ausbildung rücken diese Strahlenkugeln gegen die Rinde hinauf, viele von ihnen erlangen schon in den oberflächlichen Partien der Pulpa ihre volle Entwicklung. Die ausgebildeten Sterraster (Taf. III, Fig. 39 *f*, *f'*) sind dick brotleibförmig mit annähernd kreisförmiger Contur. Sie sind 0·13 *mm* breit und 0·095 *mm* dick. Der 0·02 *mm* breite und 0·01 *mm* tiefe Nabel liegt in der Mitte einer der Breitseiten, in der Axe des als Rotationsellipsoid erscheinenden Sterrasters. In der Mitte des Sterrasters liegt ein höckeriger, 0·002 *mm* grosser Kern, von welchem die geraden, umgekehrt pyramidenförmigen Strahlen, aus denen der Sterraster zusammengesetzt ist, abgehen. Die Basen dieser Pyramiden liegen an der Oberfläche und ragen über die Kieselsubstanz, welche die Zwischenräume zwischen denselben ausfüllt, eine kurze Strecke weit vor. Diese Pyramidenbasen haben zackige Conturen und an diese Zacken heften sich jene Fäden, welche, wie wir oben gesehen haben, die Sterraster mit einander verbinden. Der einzige Theil der Sterrasteroberfläche, welcher von diesen vorragenden Pyramidenbasen frei ist, und deshalb glatt erscheint, ist der Nabel.

Die Farbe der Rinde des lebenden Schwammes ist schmutzig grau, die Pulpa ist licht Kaffeebraun. In Weingeist verblassen diese Farben nicht sehr bedeutend.

Geodia conchilega ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Zlarin, Triest und Lesina.

58. Geodia cydonium (O. F. Müller).

Taf. I, Fig. 4, 9; Taf. II, Fig. 21; Taf. III, Fig. 40; Taf. VII, Fig. 118—124; Taf. VIII, Fig. 125—134.

1796 wurde ein zu dieser Species gehöriger Schwamm von O. F. Müller (1796, Bd. 3, Taf. LXXX) als *Alcyonium cydonium* beschrieben.

1811 führt Jameson (1811, p. 563) diesen Schwamm unter dem gleichen Namen auf.

1828 erkannte Fleming (1828, p. 516), dass dieser Organismus nicht zu den Alcyoniden gehört und stellte für denselben die neue Gattung *Cydonium* auf. Er nannte den Schwamm *Cydonium muelleri*.

1842 beschrieb Johnston (1842, p. 195, Taf. III) einen Schwamm als *Geodia zetlandica*. Es scheint mir völlig zweifellos, dass diese Johnston'sche Species mit *Alcyonium cydonium* O. F. Müller ident ist.

1862 beschrieb O. Schmidt (1862, p. 49, Taf. IV) einen ebenfalls in den Formenkreis dieser Art gehörigen Schwamm als *Geodia placenta*. Hiemit und mit *Alcyonium cydonium* O. F. Müller ist auch der

1862 von O. Schmidt (1862, p. 50, Taf. IV) als *Geodia gigas* beschriebene Schwamm identisch.

1866 führt Bowerbank (1866, p. 45) die *Geodia zetlandica* Johnston's unter demselben Namen auf.

1867 finden wir das *Cydonium müllerii* Fleming's unter demselben Namen bei Gray (1867, p. 127, 492).

1872 beschrieb Bowerbank (1872 *b*, p. 628, Taf. XLVII) eine in den Formenkreis von *Geodia cydonium* gehörige Spongie als *Geodia tumulosa*.

1873 beschrieb Bowerbank (1863, p. 5, Taf. I) einen zweiten, ebenfalls hieher gehörigen Schwamm als *Geodia depressa*.

1874 führt Bowerbank (1874, p. 15, Taf. VII), wie schon 1866, Johnston's *Geodia zetlandica* unter diesem Namen als getrennte Art auf.

1875 führte ihn O. Schmidt (1875, p. 120) als *Geodia gigas* auf.

1880 lieferte Sollas (1880, p. 241) eine genauere Untersuchung dieses Schwammes, den er unter dem Namen *Geodia zetlandica* beschreibt.

1881 führt Vosmar (1881, p. 4) die *Geodia gigas* Schmidt 1862 auf.

1882 beschrieb Carter (1882, p. 362) einen in den Formenkreis dieser Species gehörige Spongie als *Geodia gibberosa*.

1882 führt Graeffe (1882, p. 320 [Sep. p. 8]) die *Geodia gigas* Schmidt 1862 unter demselben Namen auf.

1882 führt Norman (1882, p. 27) die *Geodia zetlandica* Johnston 1842 unter demselben Namen auf.

1887 finden wir das *Cydonium muelleri* Fleming 1828 unter demselben Namen bei Vosmaer (1887, p. 317).

1888 vereinigte Sollas (1888) *Alcyonium cydonium* O. F. Müller und *Geodia zetlandica* Johnston zu einer Art (p. 254), für welche er den Namen *Cydonium muelleri* beibehielt. Die *Geodia placenta* Schmidt 1862 behielt er unter demselben Namen (p. 248) als eigene Art bei. *Geodia tumulosa* Bowerbank 1872 vereinigte er mit *Geodia gibberosa* Carter 1882 zu einer Art (p. 249), welche er *Geodia tumulosa* nannte. *Geodia depressa* Bowerbank 1873 führte er als eigene Art (p. 258) unter dem Namen *Cydonium depressum*, desgleichen die *Geodia gigas* Schmidt 1862 (p. 258) als *Cydonium gigas* auf. Ausserdem beschrieb er zwei, nach meiner Meinung hieher gehörige Spongien als neue Arten unter dem Namen *Cydonium cooksoni* (p. 255) und *Cydonium berryi* (p. 256).

1889 führt Topsent (1889, p. 34 [Sep. p. 5]) die *Geodia gibberosa* Carter auf.

Ich vereinige alle diese zu einer Art und nenne dieselbe *Geodia cydonium*, weil ich die Gattung *Cydonium* nicht anerkenne; der älteste, für unseren Schwamm bekannt gewordene Speciesname aber *cydonium* ist.

Mein Material dieses Schwammes stammte theils von Triest, theils aus dem Quarnero und theils von Lesina.

Junge, kleine Exemplare, bis zu Enteneigrösse und darüber, wie Sollas (1888, p. 256) ein solches unter dem Namen *Cydonium berryi* als neue Art beschrieben hat, sind regelmässig gestaltet, kugelig oder polsterförmig. Ihre Oberfläche ist continuirlich, ohne Vertiefungen. Oben in der Mitte findet sich eine einzige rundliche Gruppe von Ausströmungsporen. Mit dem Wachsthum des Schwammes geht ein Unregelmässigwerden seiner Oberfläche Hand in Hand (Taf. I, Fig. 4). Die Region der Ausströmungsporen bleibt im Wachsthum zurück und kommt daher bald auf den Grund einer muldenförmigen Depression der Oberseite zu liegen. Überdies lokalisirt sich das horizontale Wachsthum, welches anfänglich überall gleich rasch von statten ging, auf gewisse Stellen, wodurch an den Seiten unregelmässige Erhöhungen und Vertiefungen zu Stande kommen.

In einigen — aber nicht allen — von diesen seitlichen Vertiefungen treten Gruppen von Ausströmungsporen auf. In den meisten von ihnen siedeln sich Commensalen, Muscheln, Röhrenwürmer u. s. w. an. Der ausgewachsene Schwamm (Taf. I, Fig. 9) ist polsterförmig mit annähernd kreisrundem Grundriss und halbkreisförmigen Profil. Er erreicht einen Horizontaldurchmesser von 30—40 und eine Höhe von 20—30 *cm*; er ist der grösste in der Adria vorkommende Kieselschwamm. In der Mitte der convexen Oberseite findet sich eine etwa 4 *cm* weite, kreisrunde Öffnung (Taf. VII, Fig. 122 *PO*), welche in eine erweiterte, 6—10 *cm* tiefe Höhle hineinführt (Taf. VII, Fig. 122 *O*). Boden und Seitenwände dieser Höhle erscheinen in Folge der zahlreichen Divertikel, welche sie in den Schwammkörper hineinsendet, sehr unregelmässig.

Die Wände dieser Höhle sind allenthalben von Ausströmungsporen durchbrochen und sie selbst daher als ein Präoscularraum aufzufassen. Neben der Mündung dieses Hauptpräoscularraumes, dem primären und stets grössten Präosculum, finden sich auf der Oberseite und auch an den Flanken des ausgewachsenen Schwammes in Entfernungen von $1\frac{1}{2}$ bis 5, durchschnittlich 3 *cm* von einander, noch viele andere

$^1/_2$ bis $1^1/_2$ *cm* weite, runde Löcher (Taf. I, Fig. 9; Taf. VII, Fig. 122 *po*), welche ebenfalls in erweiterte Höhlen hineinführen. Diese sind zwar stets viel kleiner wie der Hauptpräoscularraum, aber ebenso wie bei diesem sind auch bei ihnen die Wände von zahlreichen Ausströmungsporen durchbrochen. Sie sind später gebildete, secundäre Präoscularräume, welche mit den oben erwähnten, runden Löchern, Präosculis (Taf. VII, Fig. 122 *po*), nach aussen münden.

Die Unterseite des Schwammes erscheint nicht als eine von runden Löchern durchbrochene Fläche, wie die Oberseite, sie hat vielmehr das Aussehen eines unregelmässigen Netzes stark vorragender Wülste, zwischen denen ganz unregelmässige, zum Theil sehr tiefe Depressionen (Taf. VII, Fig. 122 *a*) liegen. Diese Vertiefungen sind innen grösstentheils nicht höhlenartig erweitert, sondern erscheinen meist als einfache Gruben oder in den Schwamm eindringende kanalartige Säcke. Die Wände dieser Einbuchtungen der Unterseite werden nicht von Ausströmungen durchbrochen; sie sind entweder solid und porenfrei oder mit Einströmungsporen ausgestattet.

Im Innern des Schwammes werden diverse schlauchförmige Hohlräume (Taf. VII, Fig. 122 *c*) angetroffen, welche theils mit den erwähnten Vertiefungen an der Schwammunterseite communiciren, theils aber auch auf der Oberseite oder an den Flanken ausmünden. In ihren Wänden sind keinerlei Poren, oder nur stellenweise Gruppen von Einströmungsporen nachzuweisen. Diese schlauchförmigen Hohlräume werden entweder von Symbionten bewohnt, oder sie sind mit Schlamm gefüllt. Soweit Einströmungsporen in den Wänden dieser Schläuche vorkommen, sind die letzteren ebenso wie die mit Einströmungsporen ausgestatteten Vertiefungen der Schwammbasis als Pseudoscularräume, und ihre Mündungen nach aussen als Pseudoscula aufzufassen.

Alle freien Theile der Oberfläche werden von einem sammtartigen Nadelpelz bekleidet, in welchem ebenfalls zahlreiche Symbionten, grösstentheils mikroskopische Algen leben.

Der Sterrasterpanzer, welcher alle Theile der Oberfläche schützt, ist von sehr schwankender Dicke: bei jungen, kleinen Exemplaren mehr gleichförmig, ist er bei den grossen, vollkommen ausgebildeten an den exponirten Theilen der Oberfläche 4 *mm*, in den Wänden der Präoscularräume kaum 1 *mm* und in den von Symbionten bewohnten Hohlräumen etwa $^1/_2$ *mm* dick (Taf. VII, Fig. 122).

Wir haben gesehen, dass Einströmungsporen stellenweise in den Wänden der Vertiefungen der Unterseite und der schlauchförmigen Hohlräume im Inneren vorkommen; ihr eigentliches Gebiet aber sind die dickrindigen, exponirten Theile der Oberfläche. Die Einströmungsporen (Taf. VII, Fig. 118, 119) sind rundliche oder ovale, 0·03—0·035 *mm* weite Löcher, welche zwar stellenweise ziemlich gedrängt liegen, meistens aber durch ebenso breite oder breitere Gewebebrücken von einander getrennt sind. Diese Poren führen in das zarte, an tangential oder schief verlaufenden Kanälen ausserordentlich reiche Gewebe hinein, welches sich über dem Sterrasterpanzer ausbreitet und die äusserste Schichte der Rinde bildet. Dicht unter der äusseren Oberfläche vereinigen sich diese Kanäle gruppenweise zu grösseren Stämmen, welche, den Sterrasterpanzer durchsetzend, zu den Einströmungschonen hinabziehen (Taf. VIII, Fig. 127). An Tangentialschnitten durch den Sterrasterpanzer (Taf. VII, Fig. 120) erkennt man, dass die einführenden Kanalstämme einen kreisrunden Querschnitt haben, 0·1—0·15 *mm* weit und durchschnittlich 0·5 *mm* von einander entfernt sind. Die Chone (Taf. VIII, Fig. 127 *c*) liegen an der unteren Grenze der Rinde und ragen meist ein beträchtliches Stück weit in die Pulparegion hinein. In allen meinen Präparaten sind diese Einströmungschone unten abgerundete Cylinder aus stark tingirtem Gewebe, welche axial von einem sehr engen Chonalkanal durchsetzt werden, oder auch ganz solid erscheinen. Einige von den Kanälen, in welche diese Chone hineinführen (Taf. VII, Fig. 121; Taf. VIII, Fig. 127), erstrecken sich tangential in der Randzone der Pulpa, die meisten aber ziehen gleich senkrecht oder schief in die Tiefe hinab. Häufig vereinigen sich zwei solche einführende Kanalstämme zu einem einzigen grösseren, welcher dann erst in der Tiefe der Pulpa sich verzweigt. Die birnförmigen Geisselkammern halten blos 0·016 *mm* im Durchmesser. Jede besitzt einen kürzeren oder längeren ausführenden Specialkanal. Diese Specialkanäle vereinigen sich zu 0·1—0·2 *mm* weiten, wenig gekrümmten Kanälen, welche seitlich in jene grossen $1^1/_2$—5 *mm* weiten ausführenden Hauptkanäle einmünden, welche unterhalb der von Ausströmungsporen durch-

brochenen Partien der Oberfläche so zahlreich sind (Taf. VII, Fig. 121 *a*). Zuweilen laufen mehrere solche weite Kanäle geradlinig und auf beträchtliche Strecken hin wie Orgelpfeifen parallel neben einander her. Domförmig abgerundet enden dieselben unter der Rinde. Alle grösseren Kanäle im Inneren des Schwammes, und namentlich diejenigen des ausführenden Systems, werden von zahllosen feinen, quer ausgespannten Membranen durchsetzt, welche mehr oder weniger weit in's Kanallumen vorragen. Zwischen diesen Quersepten liegen breite, niedere Nischen, in welche die Nebenkanäle einmünden.

Die Ausströmungschone stehen mit den weiten Endkuppeln der ausführenden Kanalstämme entweder in directer Verbindung (Taf. VIII, Fig. 125), oder aber es gehen von den Endkuppeln kleinere Kanäle ab, welche zu den Chonen hinanführen (Taf. VIII, Fig. 126). Die Ausströmungschone sind grösser, namentlich breiter als die Einströmungschone und bedeutend weiter von einander entfernt. Fast nie sind sie (in den Präparaten) ganz geschlossen und auch mit schwachen Vergrösserungen lässt sich ihr Chonalkanal deutlich erkennen (Taf. VIII, Fig. 126). Nicht selten trifft man auch weit offene Ausströmungschone an (Taf. VIII, Fig. 125). Einströmungschone habe ich nie solcherart klaffend gesehen. Von jeder Ausströmungschone zieht ein verticaler, nach oben hin sich verbreiternder Kanal durch den Sterrasterpanzer empor, um sich oben in zahlreiche Äste zu theilen, die zu den Ausströmungsporen hinaufziehen. Die verticalen Kanalstämme halten 0·7—1 *mm* im Durchmesser und sind 0·9—1·5 *mm* von einander entfernt. Die Poren des Ausströmungssiebes (Taf. VII, Fig. 123) liegen in 1·5—2 *mm* grossen Gruppen, welche durch 0·2 *mm* breite, porenfreie Streifen von einander getrennt werden. Die Poren selbst sind von sehr verschiedener Grösse, 0·08—0·25 *mm* weit, und innerhalb der Gruppen recht nahe beisammen. Ein Blick auf die in gleich starker Vergrösserung (20) dargestellten Figuren 119, 120, 123 und 124 der Tafel VII zeigt, um wie vieles grösser die Stammkanäle und Poren des ausführenden (Fig. 123, 124) als jene des einführenden Systems (Fig. 119, 120) sind.

Durch die Aststrahlen der Triaene, welche sich tangential zwischen Pulpa und Rinde ausbreiten, wird die Grenze zwischen beiden scharf markirt. Die unterste, dicht über den Triaenköpfen folgende Zone der Rinde (Taf. VIII, Fig. 125 r_3, 126 r_3, 127 r_3, 130) ist frei von Microscleren und besteht aus fibrillärem Bindegewebe. Die Fibrillen sind in dicht gedrängten, tangential verlaufenden, zu einem Filz verflochtenen Bündeln angeordnet. Zwischen den Fibrillenbündeln finden sich zwei Arten von Elementen: langgestreckte, blasse, spindelförmige oder multipolare, tangential orientirte Zellen (Taf. VIII, Fig. 130 *a*), und kuglige Elemente (Taf. VIII, Fig. 130 *b*), welche zahlreiche grosse, stark lichtbrechende Körner enthalten. Die letzteren ragen meist etwas über die Oberfläche der Zellen vor und verleihen diesen Elementen ein maulbeerartiges Aussehen, weshalb ich sie Maulbeerzellen nennen will. Die Körner erscheinen gelblich, und diese Maulbeerzellen sind es, welche dem Schwamme seine gelbe Farbe verleihen. Ich betrachte diese Zellen als Nahrungsspeicherzellen. Die fibrilläre Grundsubstanz färbt sich mit Haematoxylin und vielen Anilinfarben, namentlich Congoroth, die Substanz der langgestreckten Zellen dagegen zeigt eine Vorliebe für Karmin; untingirbar sind die Körner der Maulbeerzellen.

Über dieser Fibrillenzone folgt der Sterrasterpanzer, welcher ungefähr drei Viertheile der ganzen Rinde bildet (Taf. VIII, Fig. 125 r_2, 126 r_2, 127 r_2). In der Umgebung der Stellen, wo die Pelznadelschäfte von der microsclerenfreien proximalen Rindenzone in den Sterrasterpanzer eintreten, bemerken wir nach oben sich biegende Fibrillenbündel, welche vertical verlaufend, die Nadelschäfte begleiten. Diese Fibrillenhüllen der Nadelschäfte lassen sich weit hinauf, stellenweise bis hart an die äussere Oberfläche verfolgen. Aber auch abgesehen von diesen, gibt es in den unteren Theilen der Sterrasterlage zahlreiche Fibrillenbündel, welche sich zwischen den proximal weiter von einander entfernten Sterrastern hindurch schlängeln und in ihrem Verlaufe immer unregelmässiger und umso weniger tangential werden, je mehr sie sich der äusseren Oberfläche nähern. In den mittleren und distalen Partien des Sterrasterpanzers, wo die Kugeln näher bei einander liegen, sind solche Fibrillenbündel nur selten aufzufinden. Die Sterraster selbst stehen mit einander durch zahlreiche Fäden in Verbindung, welche büschelweise von ihnen ausstrahlen (Taf. VIII, Fig. 128, 129) und benachbarte Sterraster mit einander verbinden. Diesen Verbindungsfäden verdankt der Sterrasterpanzer seine Festigkeit. Die Fäden selbst sind gerade und erscheinen zumeist in der

Mitte leicht spindelförmig verdickt und körnig (Taf. VIII, Fig. 129). Durch Karmin werden sie nicht merklich gefärbt, umso stärker aber durch Haematoxylin und mehrere Anilinfarben. Am besten sind sie mit Haematoxylin-Eosin zur Anschauung zu bringen, und zwar an kleinen Rindenstücken, die wenige Augenblicke in Osmiumsäure gelegen hatten. Zellkerne konnte ich in diesen Fäden nicht nachweisen, und ich würde sie, wären sie nicht zum Theil spindelförmig und körnig, unbedenklich als Bindegewebsfibrillen in Anspruch nehmen, so aber erscheint mir ihre wahre Natur zweifelhaft. Das zarte Gewebe, welches die äusserste Rindenlage bildet (Taf. VIII, Fig. 125 r_1, 126 r_1, 127 r_1), enthält keine Serraster. Aussen wird diese Rindenzone von der cribriporalen Dermalmembran begrenzt. In derselben verlaufen die Sammelkanäle, welche den grössten Theil des Raumes einnehmen und nur durch dünne Gewebelagen von einander getrennt sind. Letztere stellen die Verbindung zwischen der Dermalmembran und dem Sterrasterpanzer her. An der äusseren Oberfläche der Porensiebmembran finden sich stets zahlreiche Strongylaster (Taf. VIII, Fig. 131), und diese schaaren sich häufig an den Porenrändern (Taf. VII, Fig. 118). Während in den Regionen der Einströmungsporen die Strongylaster stets auf die äussere Oberfläche beschränkt sind, findet man in den Regionen der Ausströmungsporen nicht selten das ganze Gewebe der äusseren Rindenlage von ihnen erfüllt. Das die Sammelkanäle der äusseren Rindenzone trennende Gewebe besteht aus einer hyalinen Grundsubstanz, welcher Sternzellen eingelagert sind; complicirter gebaut erscheint die oberflächliche Siebplatte. Von oben betrachtet (Taf. VII, Pig. 118) erkennt man bei tiefer Einstellung zahlreiche, scheinbar rundliche Zellen mit körnigem Plasma und deutlichen Kernen, welche stark tingirbar sind. Querschnitte durch die Siebplatte (Taf. VIII, Fig. 131) zeigen, dass wir es hier mit birnförmigen Zellen (*c*) zu thun haben, welche über dem blassen Sternzellengewebe und unter der äussersten Strongylasterlage ziemlich dicht gedrängt neben einander stehen und ihren verschmälerten Theil vertical oder schief gegen die äussere Oberfläche richten. Die äusserste Rindenlage, in welche die Strongylaster eingebettet sind, zeigt eine sehr feine tangentiale Streifung (Taf. VIII, Fig. 131 *a*) und erinnert an die Cuticula von *Halisarca*. Zellkerne lassen sich in dieser Schicht nicht nachweisen, dagegen findet man zuweilen unterhalb derselben Zellen, welche im Querschnitt durch die Siebmembran spindelförmig erscheinen (Taf. VIII, Fig. 131 *b*) und entweder wirklich Spindelzellen oder aber die optischen Durchschnitte tangential orientirter Plattenzellen sind. Letzteres scheint mir wahrscheinlicher, da man in der Flächenansicht (Taf. VII, Fig. 118) keine Spindelzellen, wohl aber undeutliche Gebilde mit verwaschenen Contouren und deutlichen Kernen über dem Niveau der Birnzellen sehen kann, welche wohl die Flächenbilder von Plattenzellen sein möchten. Die Birnzellen nehme ich als Drüsenzellen in Anspruch und homologisire dieselben den von mir bei so vielen anderen Spongien aufgefundenen Elementen dieser Art. Die tangential gestreifte Grenzschicht dürfte wohl eine Cuticula sein. Ob die darunter liegenden Platten(?)zellen ein Epithel darstellen, wage ich nicht zu entscheiden.

In der Wand der zu den Chonen hinabziehenden Einfuhr-, beziehungsweise Ausfuhrkanäle, findet man einzelne circuläre Spindelzellen. Öfters sieht man an der Oberfläche der Kanalwand selbst Zellen, welche im Durchschnitt spindelförmig aussehen und wohl Querschnitte von, die Kanalwand auskleidenden Plattenzellen sein könnten; jedenfalls gleichen sie den optischen Querschnitten der Plattenzellen an den Wänden der Einfuhrkanäle der Syconen. Nach unten hin nimmt die Zahl der circulären Spindelzellen erst allmälig, dann, wenn wir zur Chone kommen, plötzlich zu. Der Chonalpfropf selbst (Taf. VIII, Fig. 132) besteht aus circulären Spindelzellen (*c*), welche umso dichter beisammen liegen und umso kürzer und dicker sind, je näher sie dem Chonalkanal (*a*) liegen. Im Längsschnitt (Radialschnitt) (Taf. VIII, Fig. 133) erscheinen die Querschnitte dieser Zellen kreisrund oder oval. Der Kern ist deutlich, er liegt central. Zwischen den Spindelzellen finden sich, namentlich in den äusseren Theilen des Chonalpfropfes, einzelne kuglige Elemente (Taf. VIII, Fig. 132 *d*). Im Chonalkanal liegen zahlreiche vielstrahlige Oxyaster (Taf. VIII, Fig. 132, 133). In den engen Einfuhrchonen kreuzen sich die Strahlen dieser Sterne und bilden eine Art Gitter, durch welches das einströmende Wasser filtrirt wird. Bei vielen Chonen beobachtet man an der Wand des Chonalkanals kuglige oder auch cylindrische Zellen (Taf. VIII, Fig. 132 *b*), deren Plasma dunkelkörnig ist und sich mit den meisten Farben, namentlich mit Haematoxylin intensiv färbt. Zuweilen, wenngleich

selten, sind diese Zellen radial orientirt und bilden eine Art Cylinderepithel. Die optischen und chemischen Eigenschaften dieser Zellen scheinen mir darauf hinzuweisen, dass sie Phagocyten sind, welche die Chonalkanäle, die einzigen Zugänge zum Inneren des Schwammes, bewachen: schädliche, mit dem Wasserstrom vorbeikommende Microorganismen erfassen und auffressen. Sie hätten dann eine ähnliche Function, wie die auf der Rachenschleimhaut des Hundes herumkriechenden amoeboiden Zellen, welche Staubtheile u. s. w. verschlucken. Ihr häufiges Fehlen in Präparaten könnte auf ihre lose Verbindung mit der Unterlage zurückgeführt werden. Die Einströmungschonen ragen stets, die Ausströmungschonen aber nur im contrahirten Zustande pfropfartig in die Pulpakanäle hinein (Taf. VIII, Fig. 126, 127). Die dilatirten Ausströmungschone (Taf. VIII, Fig. 125) erscheinen als weite Ringe in der Umgebung der Eintrittsstellen der ausführenden Rindenkanalstämme in die Rinde.

An den Membranen, welche in den grösseren Kanälen der Pulpa quer ausgespannt sind, und die wegen ihrer Zartheit und Armuth an Nadeln sehr genau untersucht werden können, war ich nicht im Stande ein Plattenepithel nachzuweisen. Man sieht nur eine hyaline Substanz, die stellenweise eine leichte Andeutung von fibrillärer Structur erkennen lässt, und in welcher blasse, ziemlich dickleibige, sehr polymorphe multipolare oder auch birnförmige Zellen von 0·01 *mm* Durchmesser liegen. Die Kerne dieser Zellen sind kuglig und liegen meist excentrisch. Ausser diesen ziemlich zahlreichen Elementen kommen einzelne schlankstrahlige Oxyaster, sowie die oben, bei Besprechung des basalen Theiles der Rinde beschriebenen Maulbeerzellen vor. Die letzteren sind kuglig oder oval, haben einen Durchmesser von 0·02 *mm* und bestehen grösstentheils aus Haufen von 0·004 *mm* grossen, kugligen Körnern.

In der Pulpa finden sich grosse, 0·04 *mm* im Durchmesser haltende massige Zellen mit wohl abgesetzten Ausläufern, welche ich als Silicoblasten auffasse. Zuweilen ist einer ihrer Ausläufer ganz gerade und sehr lang — bis 0·1 *mm*. Im Inneren der Zelle findet sich ein massiger, unregelmässig contourirter, stark lichtbrechender Körper, welcher, so lange er noch klein ist, dem kugligen Zellkern seitlich anliegt, später aber, wenn er bedeutendere Dimensionen erlangt hat, den Kern, in dem stets ein kleiner Nucleolus deutlich ist, allseitig umgibt. Diese stark lichtbrechenden Körper halte ich für die ersten Nadelanlagen, und die Annahme scheint mir nicht ungerechtfertigt, dass in den mit einem langen, geraden Fortsatz ausgestatteten Silicoblasten die Triaene gebildet werden. Der stark lichtbrechende Körper wäre hier die Triaenkopf-Anlage, während in dem oder um den langen Fortsatz der Zelle der Schaft zur Ausbildung käme. Bei einzelnen ganz jungen Sterrastern von schlankstrahliger Stechapfelform gelingt es eine tingirbare Plasmahülle nachzuweisen, welche an einer Stelle verdickt ist — im optischen Durchschnitt siegelringförmig — und in dieser Verdickung einen brotleibförmigen Zellkern birgt.

In einigen Exemplaren fanden sich grosse, vermuthlich völlig reife Eier (Taf. VIII, Fig. 134). Diese liegen meistens in Gruppen von drei bis sechs und mehr in gemeinsame, bis zu 0·2 *mm* grosse Endothelkapseln eingeschlossen. Die Eier liegen nicht frei in den Kapseln, sondern es ist jedes Ei noch von einer zarten, scheinbar structurlosen, cuticulaähnlichen Membran, einer Specialkapsel umgeben. Das körnige Plasma der Eizelle füllt die Kapsel — in Paraffinpräparaten — lange nicht ganz aus, sondern ist entweder nur durch pseudopodienartige Fortsätze mit der Innenwand ihrer Specialkapsel in Verbindung oder in seiner oberflächlichen Partie, von grösseren, wasserhellen Bläschen oder Hohlräumen erfüllt. Sehr auffallend tritt zuweilen (wie in der Figur) der grosse kuglige Kern hervor. Zuweilen aber lässt sich überhaupt kein Kern in der Eizelle nachweisen. Diese Unterschiede sind wohl der Ausdruck verschiedener Reifestadien der Eier.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 21; Taf. III, Fig. 40; Taf. VII, Fig. 118—124; Taf. VIII, Fig. 125—128, 131—133) besteht aus Rhabdenbündeln im Inneren, Triaenen im oberflächlichen Theil der Pulpa und zahlreichen verschiedenen Triaenen, Diaenen und Monaenen im Pelz. Die Microsclere sind Strongylaster, Oxyaster und Sterraster. An der äusseren Oberfläche liegen kleine Strongylaster, darunter die Sterraster, und in den Kanalwänden vielstrahlige Oxyaster. In der Tiefe der Rinde kommen meist zerstreute, grosse Strongylaster vor. In der Pulpa finden sich Jugendstadien von Sterrastern und wenigstrahlige Oxyaster, sowie, in den Kanalwänden, einzelne vielstrahlige Oxyaster.

Die Rhabde der Pulpa sind mehr oder weniger deutlich zu Bündeln vereint, welche von der Schwammbasis ausgehend, im Allgemeinen gegen die Oberfläche ausstrahlen. Stets kommen die Enden der Bündel annähernd senkrecht auf die Oberfläche zu stehen. Diese Bündel bestehen aus Amphioxen, Stylen (und Tylostylen?). Die weitaus häufigsten Nadeln in den Bündeln sind Amphioxe (Taf. II, Fig. 21 *A, E, L, M, O, P, Q, R, U*). Sie sind stets nach beiden Enden hin allmälig und gleichmässig verdünnt und ziemlich scharf zugespitzt. Die gewöhnlichen Amphioxe (*O, Q*) sind annähernd gerade, 2—3 *mm* lang und in der Mitte 0·023 bis 0·3 *mm* dick. Doch erreichen, namentlich bei grossen Exemplaren, einzelne Amphioxe viel bedeutendere Dimensionen. Ich habe solche (*A*) von 4 *mm* Länge und 0·05 *mm* Dicke beobachtet. Bei einzelnen Exemplaren findet man neben den gewöhnlichen auch viel kleinere Amphioxe, oft in ziemlich grosser Zahl. Diese sind blos 0·2—0·55 *mm* lang und 0·005—0·01 *mm* dick, gerade (*U*) oder gekrümmt (*L, M, P*). Sehr selten sind doppelt bogenförmig gekrümmte Amphioxe (*R*), sowie Amphioxe mit einer Centralverdickung (*E*). Diese aberranten Formen haben dieselben Dimensionen, wie die gewöhnlichen Amphioxe. Ebenso selten sind die Style (Taf. II, Fig. 21 *I, K, S*), welche man nur ausnahmsweise zwischen den Amphioxen in den Nadelbündeln der Pulpa findet. Diese Style können wohl als verunstaltete Amphioxe angesehen werden. Sie sind entweder gerade (*I, K*), oder auch am stumpfen — verunstalteten — Ende unregelmässig verkrümmt. Die von mir beobachteten Style waren 0·23—0·3 *mm* lang und am stumpfen Ende 0·007—0·02 *mm* dick. Noch seltener sind die, ebenfalls in den Nadelbündeln der Pulpa vorkommenden Tylostyle (Taf. II, Fig. 21 *N, T*). Sie sind ganz gerade, cylindrisch, plötzlich zugespitzt, mit kugligem, terminalem Endknopf, 0·4—0·6 *mm* lang und 0·012—0·02 *mm* dick. Der Endknopf hat einen Durchmesser, welcher etwa der doppelten Nadeldicke gleichkommt. In Betreff der kleinen Amphioxe (*L, M, P, U*) und dieser Tylostyle (*N, T*) scheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie nicht der *Geodia* angehören, sondern einer *Cliona*, einem Bohrschwamm, der sich zuweilen in die erstere einzubohren scheint. Ich habe nämlich in einzelnen Exemplaren von *Geodia cydonium* jene charakteristischen spirastrilliden Microsclere gesehen, welche eine der adriatischen Clionen charakterisiren, und die ganz gewiss nicht Nadeln der *Geodia* sind. Nun hat diese Clione ähnliche Megasclere wie jene erwähnten Amphioxe und Tylostyle. Ich würde deshalb diese Nadeln hier auch gar nicht als *Geodia cydonium*-Nadeln aufgeführt haben, wenn ich sie blos in, durch Kochen mit Salpetersäure hergestellten Nadelpräparaten gesehen hätte. Da ich dieselben aber mehrmals auch in situ in den Nadelbündeln zwischen den normalen Amphioxen beobachtete, so glaube ich gerechtfertigt zu sein, sie hier als möglicherweise der *Geodia cydonium* angehörige Nadeln zu beschreiben. Es kommt mir kaum wahrscheinlich vor, dass die *Geodia* diese Nadeln der in ihr bohrenden *Cliona* entlehnt und ihren eigenen Nadelbündeln eingefügt habe.

Die Triaene sind auf die oberflächliche Partie des Schwammes beschränkt. Ihre Köpfe liegen entweder frei (Pelznadeln) oder an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde. Die Aststrahlen breiten sich stets tangential aus, während die Schäfte radial und centripetal orientirt sind. In der subcorticalen Schicht werden zwei Triaenarten angetroffen: Orthotriaene und Anatriaene. Die Orthotriaene (Taf. II, Fig. 21 *B, C, D, F, G, H*) haben conische, gerade oder gegen das Ende hin leicht gekrümmte Schäfte. Scharfspitzig sind dieselben nie, und nicht selten werden, namentlich bei den dickschäftigen Formen, stark abgestumpfte, fast cylindrische Schäfte angetroffen (*B, C*). Die Schäfte sind 1·6—3·5 *mm* lang, die ganz stumpfen viel kürzer als die normalen. Die grösste Dicke des Schaftes, dicht beim Triaenkopf, beträgt 0·03—0·06 *mm*, dabei sind oft die dünnsten Orthotriaene länger als die dicksten. Die Aststrahlen sind bei jungen Nadeln (*F*) gerade und etwas aufstrebend; später biegen sie sich einfach zurück (*B, D, G*), oder erscheinen auch Sförmig gekrümmt, mit leicht aufstrebender Spitze (*C, H*). Stets sind die Aststrahlen conisch und scharfspitzig; sie sind in ausgebildeten Nadeln 0·25—0·47 *mm* lang und basal 0·05—0·07 *mm* dick, meist etwas dünner als der Schaft. Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 21 *q, s*) liegen meist etwas tiefer als die Orthotriaene. Sie sind viel schlanker und länger als diese. Der etwas unregelmässig, leicht gekrümmte Schaft ist 3·3 bis 4·5 *mm* lang und basal 0·02 *mm* dick. Gegen das Ende hin wird er ausserordentlich dünn. Die ankerförmig zurückgebogenen Aststrahlen sind ziemlich stumpf, 0·1—0·17 *mm* lang und an der Basis 0·016 bis 0·033 *mm* dick. Zuweilen (*q*) sitzt auf der Mitte des Triaenkopfes eine buckelartige Vorragung; bei

diesen Formen sind also die Aststrahlen nicht ganz am äussersten Ende des Schaftes inserirt. Schon bei der letztbeschriebenen Species, *Geodia conchilega*, haben wir eine grosse Mannigfaltigkeit in der Form der Triaene des Pelzes angetroffen, aber noch weit reicher an verschiedenen Gestalten ist der Nadelbesatz, welcher sammtartig die freien Oberflächen der *Geodia cydonium* bekleidet. Diese Nadeln haben ausserordentlich lange und schlanke, in eine allerfeinste Spitze auslaufende, gerade oder leicht verkrümmte Schäfte, welche eine Länge von 4—5 *mm* erreichen. Die dickste Stelle des Schaftes befindet sich nur bei den Anatriaenen dicht unter dem Triaenkopf; bei allen den verschiedenen Pro- und Orthotriaenformen und ihren Derivaten ist sie der Längenmitte des Schaftes genähert, $^1/_2$—1 *mm* und mehr vom Triaenkopf entfernt; von dieser dicksten Stelle aus verdünnt sich der Schaft gleichmässig nach beiden Enden hin. Die Maximaldicke der meisten Pelznadelschäfte beträgt ungefähr 0·01 *mm*, aber daneben finden sich immerhin zahlreiche sowohl dickere als dünnere. Die feinsten Pelznadeln haben blos 0·002, die stärksten bis zu 0·03 *mm* dicke Schäfte. Die Schäfte dieser Pelznadeln sind pfahlförmig in die Rinde eingesenkt und ihre Köpfe ragen 2—4 *mm* weit frei über die Schwammoberfläche vor (Taf. VIII, Fig. 125, 126, 127). Es lassen sich mehrere Formenreihen von Pelznadeln unterscheiden; die wichtigsten sind: 1. Anatriaen—Tylostyl; 2. Orthomonaen—Mesorthomonaen—Diactin mit Aststrahlenrudiment, und 3. Mesoprotriaen—Mesoprodiaen—Mesopromonaen. Die Anatriaene (Taf. II, Fig. 21 *u*, *v*, *w*, *x*) haben drei nur schwach ankerförmig zurückgebogene, meist 0·005 (*w*)—0·03 (*v*) *mm* lange Aststrahlen, welche in der Regel etwas dicker sind als der Schaft. Zuweilen sind die Aststrahlen derart verkümmert, dass (wie bei *G. conchilega* s. d.) aus dem Anatriaen ein Tylostyl wird. Andrerseits aber findet man im Pelz auch zuweilen ziemlich viele von denselben grossen Anatriaenen, die oben aus der subcorticalen Schicht beschrieben worden sind (Taf. II, Fig. 21 *q*, *s*.). Seltener sind im Pelz die von Orthotriaenen abzuleitenden Orthomonaene (Taf. II, Fig. 21 *o*). Es kommen regelmässige und solche unregelmässige, Spazierstock ähnliche Formen, wie die abgebildete, mit 0·1 *mm* langem Aststrahl vor. Ebenso selten werden die von Protriaenen abzuleitenden Promonaene (Taf. II, Fig. 21 *m*) angetroffen. Bei diesen ist der Aststrahl gerade, konisch und 0·2 *mm* lang. Zu den seltenen Pelznadelformen gehören auch die Mesanamonaene (Taf. II, Fig. 21 *h*) und die Mesorthomonaene (Taf. II, Fig. 21 *d*). Von diesen Formen sind wohl auch jene Mesomonaene abzuleiten, bei denen der Aststrahl ganz verkümmert und unregelmässig ist (Taf. II, Fig. 21 *f*.). Entschieden vorherrschend im Pelz sind die Formen mit aufstrebenden Aststrahlen und Schaftfortsatz: Mesoprotriaene, Mesoprodiaene und Mesopromonaene. Die Mesoprotriaene (Taf. II, Fig. 21 *c*, *e*, *g*, *i*, *l*) haben drei congruente, aufstrebende, gegeneinander concave, 0·03—0·1 *mm* lange, scharfspitzige Aststrahren, welche ebenso dick sind wie der Schaft. Der Schaftfortsatz, welcher zwischen denselben aufragt, ist stets ganz gerade, scharfspitzig und sehr regelmässig konisch. An der Basis ist derselbe ebenso dick wie der Schaft unterhalb der Insertionsstelle der Aststrahlen. Die Länge des Schaftfortsatzes aber ist sehr verschieden. Zuweilen ist dieselbe eben so lang (*e*), zuweilen länger (*c*, *i*) und zuweilen kürzer (*g*, *l*) als die Aststrahlen. Die Mesoprodiaene (Taf. II, Fig. 21 *n*, *p*, *r*, *t*) haben ähnliche Dimensionen wie die Mosoprotriaene, nur kommen unter ihnen häufiger ganz schlankstrahlige Formen (*r*, *t*) vor, als dies bei den letzteren der Fall ist. Auch bei ihnen, ist die Länge des Schaftfortsatzes grossen Schwankungen unterworfen. Die Mesopromonaene (Taf. II, Fig. 21 *a*, *b*) endlich, welche im Vergleich zu den Mesoprotriaenen und Mesoprodiaenen ziemlich selten sind, haben einen aufstrebenden, gegen den Schaftfortsatz concaven Aststrahl. Die äussere Oberfläche des Schwammes ist mit einer mehr oder weniger dichten Lage von kleinen Strongylastern (Taf. III, Fig. 40 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*; Taf. VII, 118; Taf. VIII, Fig. 131) bekleidet. Dieselben haben meist fünf bis sieben gerade, cylindrische, terminal abgerundete, 0·002—0·005 *mm* lange und 0·0006 *mm* dicke Strahlen, welche meistens eine überaus feine Dornelung erkennen lassen (Taf. VIII, Fig. 131). In der Tiefe der Rinde, unter der Sterrasterlage finden sich zuweilen, aber wie es scheint nicht bei jedem Exemplare, grosse Strongylaster (Taf. III, Fig. 40 *k*, *l*, *m*, *n*). Dieselben haben fünfzehn bis dreissig gerade, cylindrische 0·008—0·017 *mm* lange und 0·0017—0·005 *mm* dicke, terminal stark dornige Strahlen. Der meist $^3/_4$—3 *mm* dicke Sterrasterpanzer besteht aus sphaeroidischen Sterrastern (Taf. III, Fig. 21 *o*, *o'*). Dieselben sind von ziemlich constanter Grösse, 0·073 *mm* lang, 0·067 *mm* breit und 0·06 *mm* dick. Der Nabel ist ungefähr 0·017 *mm* breit und

0·01 *mm* tief. In den Wänden der Rindenkanäle, namentlich der Chonalkanäle, finden sich vielstrahlige Oxyaster (Taf. III, Fig. 40 *f, g, h, i;* Taf. VIII, Fig. 132, 133). Dieselben haben fünfzehn bis dreissig gerade, conische, scharfspitzige Strahlen, an denen zuweilen eine Spur feinster Dornelung zu erkennen ist. Während die Länge der Strahlen dieser Sterne zwischen 0·0033 und 0·01 *mm* schwankt, ist ihrer basale Dicke immer so ziemlich die gleiche, 0·0013 *mm*. Demgemäss erscheinen die kurzen Strahlen stumpf und dick, die angen schlank und fein. Wohl finden sich Jugendstadien von Sterrastern und auch, namentlich in den Kanalwänden, vielstrahlige Aster in der Pulpa, aber die eigentlichen Pulpamicroscleren sind wenigstrahlige Oxyaster (Taf. III, Fig. 40 *p, q, r, s, t*). Dieselben haben vier bis sechs gerade, konische, ziemlich scharfspitzige, 0·01—0·02 *mm* lange, an der Basis etwa 0·0014 *mm* dicke Strahlen. Zwischen den viel- und wenigstrahligen Oxyastern kommen wohl Übergänge vor, dieselben sind aber sehr selten. Taf. III, Fig. 40 *p* stellt eine solche Übergangsform dar.

Die Farbe des lebenden Schwammes ist an der Oberfläche ein helles orangegelb; allein die Algen etc., welche den Schwamm überwuchern, lassen diese Farbe kaum durchblicken. Die Rinde erscheint im Durchschnitt wegen des Glanzes der zusammengedrängten Sterraster weiss. Die Pulpa ist licht gelbbraun. In Weingeist und trocken erscheint dieselbe weniger gelb, mehr braun.

Geodia cydonium hat eine kosmopolitische Verbreitung. Der Schwamm ist an den atlantischen Küsten von Europa und Amerika, sowie an den pacifischen Küsten von Amerika und Asien gefunden worden. Ich selbst habe ihn in Australien gesammelt. Im Mittelmeer ist er in der Adria, bei Constantinopel und Neapel beobachtet worden. Die adriatischen Fundorte sind: der Quarnero, Triest, der Kanal von Zara und Lesina.

59. Geodia tuberosa O. Schmidt.

Taf. I, Fig. 3; Taf. II, Fig. 20; Taf. III, Fig. 37; Taf. VIII, Fig. 135.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 50, Taf. IV) unter dem Namen *Geodia tuberosa* beschrieben.
1888 führte Sollas (1888, p. 263) denselben als *Cydonium tuberosum* auf.

Ich behalte hier den ursprünglichen Schmidt'schen Namen unverändert bei. Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Junge kleine Exemplare von 1—2 *cm* Durchmesser sind ziemlich regelmässig kuglig, grössere (Taf. I, Fig. 3) erscheinen unregelmässig knollig, bedeckt mit grossen, abgerundeten Vorragungen. Das grösste Exemplar, welches ich sah, hatte einen Maximaldurchmesser von 25 *cm*. An der Oberfläche haften zuweilen Steinchen und Muschelfragmente; im Übrigen wird dieselbe, wie bei *G. cydonium*, von einem Pelz von Nadeln bekleidet. Einströmungsporen finden sich auf allen jenen Theilen der Vorragungen, wo nicht Fremdkörper haften. Die Ausströmungsporen liegen in Gruppen in den Vertiefungen. Die Einströmungsporen sind kreisrund, 0·025 *mm* weit, in 0·5 *mm* grossen, durch ziemlich breite, porenfreie Streifen getrennten Gruppen vereint. Die von jeder Porengruppe herabziehenden, einführenden Stammkanäle sind durchschnittlich 0·1 *mm* weit und 1 *mm* von einander entfernt. Die Einfuhrchone erscheinen meistens als 0·3 *mm* lange und 0·15 *mm* breite, von der Unterseite der Rinde aus in die Pulpa hineinragende Zapfen. Die Kanäle, in welche sie hineinführen, breiten sich mit Vorliebe tangential zwischen der Pulpa und der, meist 1—2 *mm* dicken Rinde aus. Die Geisselkammern (Taf. VIII, Fig. 135) sind kuglig, haben einen Durchmesser von 0·022 *mm* und werden durch ganze kurze, abführende Specialkanäle mit grossen 0·03—0·04 *mm* weiten Kanälen verbunden, welche seitlich in die 0·5—1 *mm* weiten, ausführenden Hauptkanäle einmünden. Alle grösseren Kanäle sind, wie bei *G. cydonium*, reich an transversalen Einschnürungen, welche in Gestalt von zarten Quermembranen in das Kanallumen hineinragen. Die ausführenden Hauptkanäle ziehen in leichtgewundenem Verlauf hinauf zu den Gruppen von Ausströmungsporen. Unterhalb der letzteren enden sie. Hier liegen die Ausströmungschone, die meistens weiter offen, stets grösser und ungefähr doppelt so weit von einander entfernt sind als die Einströmungschone. Von den Ausströmungschonen ziehen Stammkanäle durch den Sterrasterpanzer hinauf; erst ganz oben, dicht unter der Oberfläche,

spalten sich dieselben in die Äste, welche zu den 0·1 *mm* weiten, in ungefähr 1 *mm* grossen Gruppen angeordneten Ausströmungsporen hinaufziehen.

Bei *G. tuberosa* finden sich ähnliche Maulbeerzellen wie bei *G. cydonium*

Das Skelet (Taf. II, Fig. 20; Taf. III, Fig. 37) besteht aus Rhabdenbündeln in der Pulpa, Triaenen in der subcorticalen Schicht und Triaenen und einzelnen Rhabden im Pelz. In der Rinde finden sich kleine Strongylaster, grosse Strongylaster, Oxyaster und Sterraster. In der Pulpa werden Oxyaster und verschiedene Formen von Strongylastern angetroffen. Die Rhabdenbündel der Pulpa, welche im Allgemeinen garbenförmig von der Schwammbasis gegen die Oberfläche ausstrahlen, bestehen aus Amphioxen (Taf. II, Fig. 20 *e, f, g*). Dieselben sind entweder gross, dick, gerade, cylindrisch und an beiden Enden ziemlich plötzlich zugespitzt, amphitornartig *(e, f)* oder schlank, gekrümmt und gegen beide Enden hin allmälig und gleichmässig zugespitzt *(g)*. Sie sind 1·6—3·7 *mm* lang und 0·017 (die krummen) bis 0·05 (die geraden cylindrischen) *mm* dick. In der subcorticalen Schicht finden sich zuweilen Anatriaene von ähnlicher Form und Grösse wie die Anatriaene der *G. cydonium* und stets Orthotriaene (Taf. II, Fig. 20 *b, c, d*). Letztere haben einen konischen, etwas abgestumpften Schaft und leicht zurückgebogene Aststrahlen. Der Schaft ist 2—3·3 *mm* lang und basal 0·07 *mm* dick. Die Aststrahlen sind 0·2—0·4 *mm* lang und an der Basis ebenfalls 0·07 *mm* dick. Die Pelznadeln gleichen jenen von *G. cydonium* es ist jedoch der Formenreichthum hier nicht so gross. Die häufigste Pelznadelform ist ein Mesoprotriaen (Taf. II, Fig. 20 *a*) mit aufstrebenden 0·05 *mm* langen und 0·01 dicken Aststrahlen, mit einem Schaftfortsatz, der den Aststrahlen an Länge ungefähr gleichkommt, und einem 2—4 *mm* langen und 0·012 *mm* dicken Schafte. Die kleinen Strongylaster (Taf. III, Fig. 37 *a, b, c*), welche an der Oberfläche eine dichte Lage bilden, haben fünf bis sieben gerade, cylindrische, terminal abgerundete, 0·002—0·005 *mm* lange und 0·0005 *mm* dicke Strahlen. Die grossen Strongylaster (Taf. II, Fig. 37 *d, g*), welche selten und zerstreut in den tieferen Theilen der Rinde angetroffen werden, haben meist zehn bis zwanzig gerade cylindrische, 0·017 *mm* lange, 0·0017—0·005 *mm* dicke, terminal abgerundete und stark dornige Strahlen. Die vielstrahligen Oxyaster (Taf. II, Fig. 37 *e, f*), welche in der Rinde, namentlich in den Wänden der Chonalkanäle vorkommen, haben sechs bis zwanzig gerade, konische, scharfspitzige, 0·01—0·02 *mm* lange, an der Basis 0·0025 *mm* dicke, meist fein gedornte Strahlen. Die Sterraster (Taf. III, Fig. 37 *h, h'*) sind sphaeroidisch, völlig kreisrund, 0·067 *mm* im Quer- und Längs-Durchmesser und 0·05 *mm* dick. Auffallend ist die bedeutende Grösse der über die Oberfläche derselben vortretenden Basen der Kieselpyramiden, aus denen sie zusammengesetzt sind *(h)*, sowie die Abflachung der Unterseite *(h')*, in deren Mitte der 0·013 *mm* breite Nabel liegt. In der Pulpa finden sich, abgesehen von Sterrasterjugendstadien, vier Asteraten: wenigstrahlige Oxyaster (Taf. III, Fig. 37 *l*) mit vier bis sechs konischen, geraden und scharfspitzigen, meist fein dornigen, 0·025 *mm* langen, basal 0·002 *mm* dicken Strahlen; vielstrahlige Strongylaster (Taf. III, Fig. 37 *i*) mit zwanzig bis dreissig cylindrischen, geraden, terminal abgerundeten, glatten oder nur sehr feindornigen, 0·013 *mm* langen und 0·0017 *mm* dicken Strahlen; wenigstrahlige Strongylaster (Taf. III, Fig. 37 *m*) mit fünf bis acht geraden, cylindrischen, terminal abgerundeten, meist ganz glatten, 0·002 *mm* dicken Strahlen von ungleicher Länge (an einem und demselben Stern findet man Strahlen von 0·017—0·033 *mm* Länge); und ziemlich selten wenigstrahlige Strongylaster (Taf. III, Fig. 37 *k*) mit vier bis sechs konischen, terminal abgerundeten, geraden Strahlen, deren proximale Hälfte glatt und deren Distaltheil stark gedornt ist. Die Strahlen dieser Nadeln sind 0·025 *mm* lang und an der Basis 0·005 *mm* dick.

Die Farbe des Schwammes ist schmutzig weiss oder matt violett, letzteres namentlich an den dem Licht ausgesetzten Theilen seiner Oberfläche.

Geodia tuberosa ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Zlarin und Lesina

Genus CAMINUS.

Geodidae mit Sphaeren und Microdesmen an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularrohren, ohne Ausströmungschone.

In der Adria findet sich eine *Caminus*-Art.

60. **Caminus vulcani** O. Schmidt.

Taf. I, Fig. 6; Taf. II, Fig. 29; Taf. III, Fig. 47; Taf. VIII, Fig. 136—142.

1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 48, Taf. III, IV) unter dem Namen *Caminus vulcani* beschrieben.
1881 führte ihn Vosmaer (1881, p. 2) unter demselben Namen auf.
1886 finden wir den Schwamm unter demselben Namen bei Buccich (1886, p. 224 [Sep. p. 3]),
1887 bei Vosmaer (1887, p. 318) und
1888 bei Sollas (1888, p. 241).

Auch ich behalte hier den ursprünglichen Schmidt'schen Namen unverändert bei.

Mein Material dieses Schwammes stammte aus Lesina.

Caminus vulcani besitzt eine sehr constante und auffallende Gestalt, so dass diese eine von den wenigen Spongienarten ist, welche ohne weiteres erkannt werden können. Junge, kleine Exemplare erscheinen als niedere Polster mit einem kreisrunden, etwas hervortretendem Osculum. Der ausgebildete Schwamm (Taf. I, Fig. 6) hat die Gestalt eines aufrechten langgestreckten Eies von 7 *cm* Durchmesser und 15 *cm* Höhe. In der Mitte des domförmig abgerundeten oberen Endes befindet sich das, von einem etwa 2 *mm* hohen, starren Kragen umgebene, 14 *mm* weite, kreisrunde Osculum, welches in ein 18 *mm* weites und 7—9 *cm* langes Oscularrohr hineinführt. Häufig verwachsen zwei oder drei solche parallel neben einander stehende Individuen mit ihren Seiten und bilden zusammen eine dicke aufrechte Platte, über deren oberen Rand ihre domförmigen Enden mit den centralen Osculis frei aufragen. Die Oberfläche ist leicht wellig und chagrinartig rauh, bedeckt mit einem Netz von 0·2 *mm* breiten, vorragenden rauhen Leisten oder Punktreihen, zwischen denen concave 0·5—1 *mm* breite und 2—7 *mm* lange, longitudinal orientirte Felder liegen. In der Umgebung des Osculums ist das Leistennetz weitmaschiger als am basalen Theile des Schwammes.

In den concaven Feldern liegen die Einströmungsporen (Taf. VIII, Fig. 139). Die hervortretenden Leisten sind porenfrei. Die Poren selbst sind kreisrund, 0·06—0·07 *mm* weit und innerhalb der Gruppen ziemlich dicht gedrängt. Kanäle ziehen von denselben herab (Taf. VIII, Fig. 136), und fliessen gruppenweise zu grösseren Ästen zusammen, welche sich noch oberhalb der Sterrasterlage zu geräumigen verticalen Kanalstämmen vereinigen. Die letzteren sind sehr regelmässig cylindrisch, 0·5—0·75 *mm* weit und durchschnittlich 1·4 *mm* von einander entfernt (Taf. VIII, Fig. 140). An der unteren Grenze der ungefähr 2 *mm* dicken Rinde verengt sich der einführende Stammkanal zu dem engen Chonalkanal, welcher den 0·5 *mm* langen und 0·4 *mm* breiten Chonalpfropf durchsetzt. Die Chonalpfröpfe haben die Gestalt stumpfer Kegel und ragen in die Anfänge der ungefähr 0·5 *mm* weiten, meist schief hinabziehenden Pulpakanäle hinein (Taf. VIII, Fig. 136 *c*). Sehr häufig beobachtet man eine Vereinigung zweier, von verschiedenen Chonen herabkommender Kanäle. Einführende Kanalstämme lassen sich tief hinab, bis in die nächste Nähe des Oscularrohres verfolgen. Die Geisselkammern sind kugelig, oder auch etwas plattgedrückt, breiter als lang und halten 0·023 *mm* im Durchmesser. Die Ausfuhrkanäle erreichen keine bedeutenderen Dimensionen, so dass die Pulpa dem freien Auge fast lückenlos erscheint; nur in der Nähe des unteren Oscularrohrendes werden einige grössere Kanäle angetroffen. Die ausführenden Stämme, welche weiter oben in grosser Zahl in's Oscularrohr einmünden, sind sehr eng.

Die Rinde besteht aus drei Schichten: einem dicken Sterrasterpanzer in der Mitte, einer schmalen inneren und schmalen äusseren, sterrasterfreien Zone. In der letzteren finden sich zahlreiche spindelförmige oder multipolare, unregelmässig angeordnete, langgestreckte Zellen (Taf. VIII, Fig. 141 *P*), welche mit braunschwarzen Körnern erfüllt sind. Diese Pigmentzellen verleihen dem Schwamme seine schöne tief braunschwarze Farbe. Wie bei *Geodia* sind auch bei *Caminus* die Sterraster durch Büschel von spindelförmigen Fäden verbunden. Nun scheint es mir bemerkenswerth, dass hier bei *Caminus vulcani* diese Sterraster-Verbindungs-Fäden dieselben dunklen Körner enthalten, wie die Pigmentzellen der äusseren Rindenlage. Diese Thatsache weist wohl darauf hin, dass diese Fäden nicht Bindegewebsfibrillen, sondern Zellen sind; es ist mir aber auch bei *Caminus* nicht gelungen, Kerne in denselben nachzuweisen.

In dem zarten Gewebe der äusseren sterrasterfreien Rindenlage, welches eigentlich nur aus den Membranen besteht, die die zahlreichen Sammelkanäle von einander trennen, sowie weiter unten in den Wänden

der einführenden Stammkanäle finden sich zahlreiche, sehr unregelmässige Knollen von 0·03—0·07 *mm* Durchmesser (Taf. VIII, Fig. 138 *K*, 140 *K*, 141 *K*). Diese Knollen sehen aus als wären sie aus einer mehr oder weniger vollkommenen Verschmelzung von 0·01—0·02 *mm* grossen, kugeligen Körpern hervorgegangen. An untingirten Schnitten sind diese Knollen kaum zu erkennen, umso auffallender aber erscheinen sie nach Picrokarmintinction als dunkel rubinrothe, ziemlich durchsichtige, im Innern völlig structurlose Körper. Zuweilen erscheint das Gewebe, in welchem dieselben vorkommen, als ein wabiges Fachwerk, und die Knollen liegen dann, die grossen einzeln, die kleinen zu mehreren beisammen, in den Fächern. Möglich, dass dieses Fachwerk ein durch Schrumpfung zu Stande gekommenes Kunstproduct ist. Über die Bedeutung dieser Klumpen lässt sich kaum etwas sagen, am ehesten könnte man sie vielleicht noch als gespeicherte Nahrung in Anspruch nehmen. Vielleicht sind sie aber auch Anhäufungen irgend eines Secretes, welches den Schwamm zu schützen bestimmt sein mag.

Die Chone lassen an ihrer Aussenseite longitudinale Spindelzellen erkennen, welche eine Art Schlauch bilden, der den Chonalpfropf allseitig umschliessst. In der Pulpa habe ich Gebilde beobachtet, welche wohl als frühe Jugendstadien von Sterrastern gedeutet werden müssen. Die ersten Stadien (Taf. VIII, Fig 142 *A*) sind massige, multipolare Zellen von 0·06 *mm* Durchmesser, welche in ihrem Innern eine durchsichtige Kugel enthalten. Der Randtheil dieser Kugel ist schwächer lichtbrechend und leicht radialstreifig, das Centrum wird von einem sehr unregelmässig und scharf contourirten stärker lichtbrechenden und schwach körnigem Gebilde eingenommen. Später nimmt diese Sterrasteranlage an Grösse zu und die Radialstreifung der Randzone tritt deutlicher hervor (Taf. VIII, Fig. 142 *B*, *C*, *D*). Der körnige Centralkörper ist bei diesen Jugendstadien um ein vielfaches grösser als der „Nucleus" des ausgebildeten Sterrasters.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 29; Taf. III, Fig 47; Taf. VIII, Fig. 136, 137, 138, 139, 140) besteht aus garbenförmig von der Basis gegen die Rinde ausstrahlenden Rhabdenbündeln im Inneren, radial orientirten Triaenen in der subcorticalen Schichte, Sterrastern, Sphaeren und Microdesmen in der Rinde und Oxyastern in der Pulpa. Die Rhabde der Nadelbündel in der Pulpa sind Amphistrongyle (Taf. II, Fig. 29 *c*, *d*). Dieselben sind mehr oder weniger gekrümmt, cylindrisch, 0·66—0·83 *mm* lang und 0·01—0·016 *mm* dick. Die Triaene der subcorticalen Schicht sind grösstentheils Dichotriaene (Taf. II, Fig. 29 *b*, *b'*). Ihr Schaft ist gerade, konisch und scharfspitzig, 0·4—0·6 *mm* lang und an der Basis 0·02 *mm* dick. Die Aststrahlen sind gerade, etwas aufstrebend, cylindrisch, (bis zur Verzweigungsstelle) 0·3—0·35 *mm* lang und 0·02 *mm* dick. Die Endzweige sind etwas nach abwärts gebogen, konisch, 0·1 *mm* lang und an der Basis 0·01 *mm* dick. Neben diesen Nadeln kommen auch Orthotriaene (Taf. II, Fig. 29 *a*) vor. Die häufigste Form derselben hat einen geraden, konischen, scharfspitzigen Schaft von 0·4 *mm* Länge und 0·02 *mm* basaler Dicke. Die Aststrahlen sind gegen den Schaft leicht concav, 0·5 *mm* lang und basal 0·018 *mm* dick. An der Oberfläche des Schwammes findet sich eine dichte Lage (Taf. VIII, Fig. 137) von Sphaeren und eingestreuten Microdesmen. Auch weiter unten in der Rinde, in den Kanalwänden (Taf. VIII, Fig. 138) und namentlich im Chonalkanal kommen solche Microsclere vor. Die Sphaeren (Taf. III, Fig. 47 *a*, *b*, *c*, *d*) sind Kieselkörper von etwas unregelmässiger Kugelgestalt und 0·003—0·006 *mm* Durchmesser. Die Microdesmen (Taf. III, Fig. *e*, *f*, *g*) sind Kieselklumpen mit unregelmässigen, abgerundeten Auswüchsen und 0·004—0·006 *mm* Durchmesser. Übergangsformen verbinden die regelmässigen Sphaeren mit den verzweigten Endformen der Microdesmenreihe. Die Sterraster (Taf. III, Fig. 47 *h*, *h'*; Taf. VIII, Fig. 136, 138, 140) sind sphaeroidisch, 0·12 *mm* lang, 0.11 *mm* breit und 0·083 *mm* dick. Der Nabel, welcher auch hier in der Mitte der Breitseite liegt, ist sehr gross, 0·03 *mm* breit und 0·02 *mm* tief. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 47 *i*, *k*, *l*, *m*, *n*) der Pulpa bestehen aus einem mehr oder weniger deutlich verdicktem Centrum, von welchem zwei bis sechs gerade und konische, scharfspitzige, 0·033—0 043 *mm* lange, basal ungefähr 0·002 *mm* dicke Strahlen abgehen. Bemerkenswerth und charakteristisch für die Art sind die ziemlich häufigen zweistrahligen Formen (*n*), welche wie leicht gekrümmte Amphioxe mit Centralverdickung aussehen.

Die Farbe des lebenden Schwammes ist an der Oberfläche tief braunschwarz. Die Pulpa erscheint gelblichbraun. Die schwarze Farbe der Oberfläche bleibt bei getrockneten und in Weingeist conservirten Exemplaren völlig unverändert erhalten.

Caminus vulcani ist bisher nur in Neapel und in der Adria gefunden worden. Die adriatischen Fundorte sind Sebenico und Lesina.

Genus CAMINELLA.

Geodidae mit Microdesmen an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, unipolaren Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularrohren, ohne Ausströmungschone.

In der Adria findet sich eine *Caminella*-Art.

61. Caminella loricata n. sp.

Taf. II, Fig. 27; Taf. III, Fig. 52; Taf. VIII, Fig. 143—146.

Mein Material dieses neuen Schwammes stammte aus Lesina.

Ich habe nur ein einziges, kleines Exemplar von dieser Spezies erbeutet, eine flach polsterförmige, $2^1/_2$ *cm* lange und $1^1/_2$ *cm* breite, in der Mitte $^1/_2$ *cm* hohe Kruste mit etwas lappigem Umriss. Oben in der Mitte befindet sich ein, von einem niederen Kragen umgebenes, kreisrundes, 0·7 *mm* weites Osculum. Die Oberfläche erscheint fein granulirt: sie ist mit kuppenförmigen, 0·5 *mm* breiten und 0·2 *mm* hohen, dicht beisammenstehenden Vorragungen bedeckt. Auf dem Gipfel einer jeden dieser Vorragungen liegt eine kreisrunde, 0·1 *mm* weite Einströmungspore (Taf. VIII, Fig. 146). Von jeder Einstömungspore zieht ein Kanal durch die 0·4 *mm* dicke Rinde senkrecht zur Pulpa hinab (Taf. VIII, Fig. 144). Diese Kanäle sind in der Mitte beträchtlich ausgebaucht, und hier oft doppelt so weit wie die Einströmungsporen. Unten werden sie von einem Chonalsphincter umgeben und erscheinen hier, im Niveau der Grenze zwischen Rinde und Pulpa, scharf eingeschnürt (Taf. VIII, Fig. 144 *C*). Von diesen Chonaleinschnürungen ziehen 0·4 *mm* weite, rasch sich verzweigende Kanäle in die Pulpa hinab. Die Geisselkammern (Taf. VIII, Fig. 145) erscheinen abgeplattet und haben einen flachen Boden. Sie sind 0·018 *mm* breit und etwa 0·012 *mm* lang (hoch). Die Kragenzellen, deren kuglige Kerne deutlich sind, scheinen auf den hinteren Theil der Kammern beschränkt zu sein. Die kurzen abführenden Specialkanäle vereinigen sich zu Sammelkanälen, welche seitlich in die grossen, abführenden Hauptkanäle einmünden. Die letzteren sammeln sich im basalen Theile des Schwammes, um sich dort in das untere Ende des Oscularrohres zu ergiessen; das letztere zieht geradlinig zum Osculum empor.

Im distalen, sterrasterfreien Theil der Rinde finden sich ovale, etwa 0·04 *mm* lange und 0·02 *mm* breite Elemente, welche zahlreiche grünlichbraune Pigmentkörner enthalten. In der Pulpa fand ich zahlreiche kuglige Zellen (Taf. VIII, Fig. 143), welche 0·05 *mm* im Durchmesser hatten und sich durch den Besitz einer 0·005 *mm* dicken, geschichteten und mit Haematoxylin tingirbaren Zellhaut auszeichnen. Im Innern dieser starken Kapsel findet man einen grossen ovalen von körnigem Plasma umgebenen Kern. Unregelmässige Plasmafäden strahlen von der Kernumhüllung gegen die Zellhaut aus. Diese Elemente könnten wohl den Blasenzellen anderer Tetractinelliden homolog sein, wenn sie nicht etwa Eizellen sind.

Das Skelet (Taf. II, Fig. 27; Taf. III, Fig. 52, Taf. VIII, Fig. 144) besteht aus Rhabdenbündeln im Innern, radial orientirten Triaenen in der subcorticalen Schicht, Microdesmen und Sterrastern in der Rinde und Oxyastern in der Pulpa. Die Rhabde der Nadelbündel, welche von der Schwammbasis aufsteigen, sind Amphioxe (Taf. II, Fig. 27, *b, c*). Dieselben sind leicht gekrümmt, allmälig und nach beiden Enden hin gleichmässig und scharf zugespitzt, 1·2—1·6 *mm* lang und in der Mitte 0·015 — 0·02 *mm* dick. Die Triaene der subcorticalen Schicht sind Dichotriaene (Taf. III, Fig. 27 *a, a'*). Der gerade, conische, scharfspitzige Schaft ist 0·8 *mm* lang und an der Basis 0·03 *mm* dick. Die Aststrahlen, sowie ihre Endzweige sind in einer Ebene ausgebreitet, welche senkrecht auf der Schaftaxe steht. Die Aststrahlen sind cylindrisch, (bis zur Verzweigungsstelle) 0·17 *mm* lang und 0·03 *mm* dick, die Endzweige sind konisch, leicht zangenartig gegen einander gebogen, 0·15 *mm* lang und an der Basis 0·025 *mm* dick. Die Microdesme (Taf. III, Fig. 52 *a, b, c, d, e, f*), welche eine dichte Lage an der äusseren Oberfläche bilden, sind kleine Kieselklumpen mit abgerundeten Fortsätzen, welche zuweilen eine solche Schlankheit und regelmässige radiale Anordnung zeigen (*a*), dass sie schon fast als Strongylaster bezeichnet werden könnten. Die Microdesmen halten 0·003 — 0·008 *mm* im Durchmesser, und zwar sind die kleineren mehr klumpig, die grösseren

mehr sternförmig. Die Sterraster (Taf. III, Fig. 52 *g*, *g'*; Taf. VIII, Fig. 144), welche den grössten Theil der Rinde in dicht gedrängten Massen erfüllen, sind sphaeroidisch, von kreisförmigem Umriss, 0·06 *mm* lang und breit und 0·04 *mm* dick. Der Nabel ist 0·017 *mm* breit und 0·008 *mm* tief. Die Oxyaster (Taf. III, Fig. 52 *h*, *i*, *k*) der Pulpa haben meist vier bis sechs gerade, konische, ziemlich scharfspitzige 0·005–0·02 *mm* lange, an der Basis 0·001—0·002 *mm* dicke Strahlen. Zuweilen wird eine kleine Centralverdickung beobachtet.

Die Farbe des lebenden Schwammes ist an der Oberfläche kaffeebraun, im Innern lichter gelbbraun. In Weingeist bleibt die Farbe fast unverändert.

Caminella loricata ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Lesina.

Statistischer Überblick.

Es finden sich also in der Adria 25 Arten von Tetractinelliden, welche sich auf 13 Gattungen und 6 Familien vertheilen.

21 von diesen habe ich selbst untersucht. Die Beschreibungen der vier anderen (*Placina monolopha*, *Placina dilopha*, *Dercitus plicata* und *Stelletta simplicissima*) sind blosse Compilationen.

Von diesen 25 Arten wurden zuerst beschrieben:

1 von O. F. Müller,
17 „ O. Schmidt,
3 „ F. E. Schulze,
1 „ Buccich und
1 „ Marenzeller.

Es waren somit bisher 23 von den adriatischen Tetractinelliden — freilich nicht alle aus der Adria — bekannt. Diesen werden in der vorliegenden Arbeit zwei neue Arten hinzugefügt.

Verbreitung.

	Venedig	Triest	Quarnero	Zara	Cherso	Sebenico	Lagosta	Zlarin	Lesina	Lissa	Ausserhalb d. Adria, im Mittelmeer	Ausserhalb des Mittelmeeres
TETRAXONIA												
Tetraxonida												
TETRACTINELLIDA	1	9	4	3	1	4	1	2	19	1	11	6
Microsclerophora	.	c	.	1	.	c	.	.	4	.	5	3
PLACINIDAE	.	c	.	.	.	.	.	.	c	.	3	1
Placina	.	c	.	.	.	.	.	.	c	.	3	1
37. *P. monolopha*		●	.	.	.	.	.	.	●	.	●	●
38. *P. dilopha*		●	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.
39. *P. trilopha*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	●	.
OSCARELLIDAE	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	1	1
Oscarella	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	1	1
40. *O. lobularis*	.	.	.	●	.	●	.	.	●	.	●	●
CORTICIDAE	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1
Corticium	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1
41. *C. candelabrum*	.	.	.	.	.	●	.	.	●	.	●	●
Astrophora	1	7	4	2	1	2	1	2	15	1	6	3
PACHASTRELLIDAE	.	.	.	.	.	1	.	.	c	.	c	.
Dercitus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
42. *D. plicata*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	●	.
Corticella	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
43. *C. stelligera*	.	.	.	.	.	●	.	.	.	.	●	.
Pachastrella	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
44. *P. lesinensis*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	.	.
STELLETTIDAE	1	3	2	1	1	1	1	1	10	1	6	3
Stelletta	1	2	1	.	.	1	.	1	6		3	c
45. *S. grubei*	.	●	●	.	.	●	.	●	●	.	●	●
46. *S. dorsigera*	.	●	.	.	.	.	.	.	●	.	●	.

	Venedig	Triest	Quarnero	Zara	Cherso	Sebenico	Lagosta	Zlarin	Lesina	Lissa	Ausserhalb d. Adria, im Mittelmeer	Ausserhalb des Mittelmeeres
47. *S. boglicii*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	.	●
48. *S. pumex*	●	.	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.
49. *S. simplicissima*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	●	.
50. *S. hispida*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	.	.
Ancorina	.	1	1	1	1	.	1	.	3		2	1
51. *A. radix*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	.	.
52. *A. cerebrum*	.	●	●	○	●	.	●	.	●	.	●	.
53. *A. mucronata*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	●	●
Ecionema	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
54. *E. helleri*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	●	●	.
GEODIDAE	.	4	2	1	.	1	.	1	5	.	3	3
Erylus	.	2	1	.	.	.	.	.	1	.	1	2
55. *E. discophorus*	.	●	.	.	.	.	.	.	●	.	.	●
56. *E. mammillaris*	.	●	●	.		.	.	.	.	.	●	●
Geodia	.	2	1	1	.	.	.	1	3	.	1	1
57. *G. conchilega*	.	●	.	.	.	.	.	●	●	.	.	.
58. *G. cydonium*	.	●	●	●	.	.	.	.	●	.	●	●
59. *G. tuberosa*	.	.	.	.	.	.	.	○	●	.	.	.
Caminus	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.
60. *C. vulcani*	.	.	.	.	.	●	.	.	●	.	●	.
Caminella	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
61. *C. loricata*	.	.	.	.	.	.	.	.	●	.	.	.

Auffallend ist auch in dieser Gruppe der ausserordentliche Artenreichthum Lesina's: 76% aller adriatischen Tetractinelliden kommen dort vor. 44% sind auch in den anderen Theilen des Mittelmeeres gefunden worden, 24% gehen über das Mittelmeer hinaus.

Nach meinem System wären 10 Familien, 28 Genera und etwa 200 Arten von Tetractinelliden zu unterscheiden. Von diesen kommen 6 Familien, 13 Gattungen und 25 Arten in der Adria vor; alle Familien, mit Ausnahme der Tetillidae, Samidae, Tethyopsillidae und Tricentrionidae; 46% der Gattungen und etwa 1/8 der bekannten Arten.

Schlüssel.

Mit meistens complicirtem Kanalsystem und kleinen ovalen, kugligen oder birnförmigen Kammern. Ein Skelet ist in der Regel vorhanden, es besteht aus tetraxonen oder monaxonen Kieselnadeln, oder einem Sponginfasernetz oder Fremdkörpern, oder, zumeist Combinationen von diesen . . . . . Subclassis **Tetraxonia.**

Subclassis **Tetraxonia.** Skelet in der Regel vorhanden.[1] An dem Aufbau desselben nehmen stets tetraxone oder desme Nadeln theil. . . . . Ordo **TETRAXONIDA.**

Skelet in der Regel vorhanden.[2] Dasselbe besteht aus monaxonen oder polyaxonen Kieselnadeln, oder einem Hornfasernetz, oder Fremdkörpern, oder zumeist Combinationen von diesen . . . . . Ordo **MONAXONIDA.**

Ordo **TETRAXONIDA.** Ohne desme Megasclere . . . . . Subordo **Tetractinellida.**

Mit desmen Megascleren . . . . . Subordo **Lithistida.**

Subordo **Tetractinellida.** Skelet fehlt oder blos aus Microscleren zusammengesetzt . . . . . Tribus **MICROSCLEROPHORA.**

Skelet vorhanden, besteht aus tetractinen und meist auch rhabden Megascleren und asterosen Microscleren . . . . . Tribus **ASTROPHORA.**

Skelet vorhanden, besteht aus triaenen und meist auch rhabden Megascleren und sigmen Microscleren (in der Adria nicht vertreten) . . . . . Tribus **SIGMATOPHORA.**

Skelet vorhanden, besteht aus Triaenen und Rhabden; Microsclere fehlen (in der Adria nicht vertreten) . . . . . Tribus **MEGASCLEROPHORA.**

Tribus **MICROSCLEROPHORA.** Skelet vorhanden, besteht aus di-, tri- und tetractinen Nadeln, einer oder mehrere Strahlen der letzteren sind häufig verzweigt. Ohne Differenzirung von Rinde und Pulpa . . . . . Familia **Placinidae.**

Skelet fehlt . . . . . Familia **Oscarellidae.**

Skelet besteht aus Tetractinen im Inneren und Candelabern an der Oberfläche. Rinde und Pulpa differencirt . Familia **Corticidae.**

Familia **Placinidae.** Strahlen aller Nadeln, unverzweigt. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus PLACORTIS.

Mit einfachen und verzweigtstrahligen Nadeln . . . . . Genus PLACINA.

[1] Fehlt blos bei *Oscarella.*

[2] Fehlt blos bei *Chondrosia.*

Genus PLACINA. Verzweigtstrahlige Tetractine monoloph . . . . . 37. *P. monolopha*, p. 8 [96].
Verzweigtstrahlige Tetractine diloph . . . . . 38. *P. dilopha*, p. 9 [97].
Verzweigtstrahlige Tetractine tri- und tetraloph . . . . . 39. *P. trilopha*, p. 10 [98].

Familia **Oscarellidae.** (Einzige Gattung) . . . . . Genus OSCARELLA.
Genus OSCARELLA. Mit lappigem Kontur . . . . . 40. *O. lobularis*, p. 11 [99].

Familia **Corticidae.** (Einzige Gattung) . . . . . Genus CORTICIUM.
Genus CORTICIUM. Polsterförmig mit Geisselkammerlage und areolarem Kern . . . . . 41. *C. candelabrum*, p. 15 [103].

Tribus **ASTROPHORA.** Ohne Sterraster; mit chelotropen oder kurzschäftig triaenen und häufig auch rhabden Megascleren . . . . . Familia **Pachastrellidae.**
Ohne Sterraster; mit langschäftig triaenen und rhabden Megascleren . . . . . Familia **Stellettidae.**
Mit Sterrastern . . . . . Familia **Geodidae.**

Familia **Pachastrellidae.** Ohne rhabde Megasclere . . . . . *A.*
Mit rhabden Megascleren . . . . . *B.*
A. Microsclere, dornige Rhabde oder Toxe . . . . . Genus DERCITUS.
Microsclere Euaster . . . . . Genus CORTICELLA.
B. Einfache triaene Megasclere; Microsclere, Spiraster und Amphioxe . . . . . Genus PACHASTRELLA.
Einfache triaene Megasclere; Microsclere, Euaster. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus PLACINASTRELLA.
Mesotriaene Megasclere. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus TRIPTOLEMUS.
Genus DERCITUS. Krustenbildend, ohne Toxe . . . . . 42. *D. plicata*, p. 17 [105].
Genus CORTICELLA. Krustenbildend, mit stark dornigen Strongylastern an der Oberfläche . . . . 43. *C. stelligera*, p. 18 [106].
Genus PACHASTRELLA. Mit grossen Amphioxen, dicken, kurzen Spindeln, Amphistrongylen, Tylostylen und Chelotropen. Microsclere unregelmässige, dicke, grobknorrige Rhabde . . . . . 44. *P. lesinensis*, p. 18 [106].

Familia **Stellettidae.** Ohne Oscularschornstein . . . . . *A.*
Mit Oscularschornstein . . . . . *B.*
A. Der Oberflächenpanzer besteht aus Strongylastern . . . . . Genus STELLETTA.
Der Oberflächenpanzer besteht aus Spirastern oder dornigen Rhabden . . . . . Genus ANCORINA.
Der Oberflächenpanzer besteht aus kurzen, spindelförmigen Amphioxen . . . . . Genus ECIONEMA.
B. Oscularschornstein einfach. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus TRIBRACHIUM.
Oscularschornstein enthält vier symmetrisch angeordnete Kanäle. (In der Adria nicht vertreten) . . . . Genus TETHYOPSIS.
Genus STELLETTA. Aststrahlen der Triaene terminal zurückgebogen . . . . . *A.*
Aststrahlen der Triaene terminal nicht zurückgebogen, sondern aufstrebend . . . . . *B.*
A. Oberfläche glatt, ohne Fremdkörper. In der Pulpa ausser den kleinen, auch grosse Oxyaster mit 0·02 *mm* langen Strahlen . . . . . 45. *S. grubei*, p. 20 [108].
Oberfläche ohne Fremdkörper, ganz oder theilweise wabig. Keine grossen Oxyaster mit 0·02 *mm* langen Strahlen in der Pulpa . . . . . 46. *S. dorsigera*, p. 22 [110].
Oberfläche unregelmässig, nicht wabig, mit Fremdkörpern behaftet. Keine grossen Oxyaster mit 0·02 *mm* langen Strahlen in der Pulpa . . . . . 47. *S. boglicii*, p. 24 [112].
B. Krusten- oder fladenförmig. Oxyaster mit 0·012 *mm* langen Strahlen. Triaene: Plagiotriaene . . . 48. *S. pumex*, p. 25 [113].
Knollig oder birnförmig. Oxyaster mit 0·008 *mm* langen Strahlen. Triaene: Plagiotriaene . 49. *S. simplicissima*, p. 26 [114].
Triaene: Protriaene . . . . . 50. *S. hispida*, p. 27 [115].
Genus ANCORINA. Mit Orthotriaenen; dornige Microrhabde der Oberfläche über 0·01 *mm* lang . . . 51. *A. radix*, p. 28 [116].
Mit über 2 *mm* langen Dichotriaenen; dornige Microrhabde der Oberfläche unter 0·005 *mm* lang . 52. *A. cerebrum*, p. 29 [117].
Mit unter 1 *mm* langen Dichotriaenen; dornige Microrhabde der Oberfläche über 0·01 *mm* lang . 53. *A. mucronata*, p. 35 [123].
Genus ECIONEMA. Amphioxe Microsclere mit und ohne Centralanschwellung an der Oberfläche. Grosse Oxyaster in der Pulpa . . . . . 54. *E. helleri*, p. 39 [127].

Familia **Geodidae.** Mit Microrhabden an der Oberfläche . . . . . *A.*
Mit Euastern an der Oberfläche . . . . . *B.*
Mit Sphaeren oder Microdesmen an der Oberfläche . . . . . *C.*
A. . . Mit uniporalen Einströmungschonen, ohne Ausströmungschone, mit Oscularrohren. Sterraster scheiben- oder wurstförmig . . . . . Genus ERYLUS.
Mit cribriporalen Einströmungschonen und uniporalen Ausströmungschonen. Sterraster kuglig oder oval. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus PACHYMATISMA.
B. . . Einströmungschone und Ausströmungschone cribriporal . . . . . Genus GEODIA.
Einströmungschone cribriporal, Ausströmungschone uniporal. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus SIDONOPS.
Einströmungschone und Ausströmungschone uniporal. (In der Adria nicht vertreten) . . . . . Genus ISOPS.
C. . . Einströmungschone cribriporal; ohne Ausströmungschone, mit Oscularrohr . . . . . Genus CAMINUS.
Einströmungschone uniporal; ohne Ausströmungschone, mit Oscularrohr . . . . . Genus CAMINELLA.
Genus ERYLUS. Sterraster oval, scheibenförmig, dreimal so breit als dick . . . . . 55. *E. discophorus*, p. 41 [129].
Sterraster langgestreckt, nahezu zweimal so lang als breit und zweimal so breit als dick . 56. *E. mammillaris*, p. 44 [132].
Genus GEODIA. Mit Dichotriaenen, Sterraster schmaloval, über 0·1 *mm* lang . . . . . 57. *G. conchilega*, p. 46 [134].
Ohne Dichotriaene, Sterraster wenig länger als breit, meist unter 0·7 *mm* lang . . . . . *A.*

A . . Die grössten Oxyaster der Pulpa 0·033 *mm* im Durchmesser, ohne Strongylaster in der Pulpa . 58. *G. cydonium*, p. 50 [138].
Die grössten Oxyaster der Pulpa 0·05 *mm* im Durchmesser, mit grossen Strongylastern in der Pulpa . . . . . 59. *G. tuberosa*, p. 58 [146].
Genus CAMINUS. Mit schlanken Dichotriaenen und Amphistrongylen. An der Oberfläche grösstentheils Sphaeren . . . . . 60. *C. vulcani*, p. 60 [148].
Genus CAMINELLA. Mit schlanken Dichotriaenen und Amphioxen. An der Oberfläche Microdesme . 61. *C. loricata*, p. 62 [150].

III. Synthetischer Theil.

Die Tetractinelliden im Allgemeinen.

Individualität und Gestalt.

Eine beträchtliche Anzahl von Tetractinelliden documentirt die Höhe ihrer Organisation durch die Regelmässigkeit und Constanz ihrer Gestalt. Im ausgebildeten Zustande sind nur einige *Microsclerophora*, wie *Placina* und *Oscarella*, niedrig krustenförmig. Häufiger sind polster- oder brotleibförmige Gestalten, wie viele *Stelletta*-Arten, *Caminella*, *Ancorina mucronata* und andere. Unregelmässige Knollen mit hügliger oder gar zweigtragender Oberfläche, wie wir sie bei *Ecionema helleri*, *Erylus mammillaris*, *Geodia tuberosa* und anderen kennen, führen hinüber zu den seltenen Netzformen von *Erylus mammillaris*. Höher entwickelt sind die massigen Formen von *Ancorina cerebrum* und *Geodia cydonium*, bei denen es zur Bildung von tiefen Einbuchtungen der Oberfläche — Vestibularräumen — kommt. In diese Gruppe gehören auch die becherförmigen Gestalten von *Sidonops* und *Stelletta grubei*. Durch ihre Regelmässigkeit zeichnen sich die kugligen Exemplare von *Stelletta* (*Anthastra*) *communis* und der eiförmige *Caminus vulcani* aus. Bemerkenswerthe Anpassungen der Gestalt an die Lebensweise beobachten wir bei der formlosen, zwischen losen Felsstücken hineinwachsenden *Geodia conchilega*, bei der durch wurzelartige Basalausläufer an ihre Unterlage gehefteten *Ancorina radix* und namentlich bei gewissen Tiefseeformen. So ist *Cinachyra barbata* aus einer grossen im Schlamm steckenden Masse von Wurzelnadeln und dem eigentlichen Schwammkörper zusammengesetzt. Bei *Ancorina* (*Thenea*) *wyvilli* sind Schwammkörper und Wurzelnadelmasse sogar beträchtlich weit auseinander gerückt und nur durch wenige düne Nadelstränge mit einander verbunden. Endlich besitzen *Tribrachium* und *Tethyopsis* (incl. *Disyringa*) einen kugligen Körper und einen langen Oscularschornstein.

Besonders schön ausgesprochen ist die Individualität bei diesen letztgenannten, mit Oscularschornstein ausgestatteten Stellettiden und dann auch bei *Caminus*. Bei letzterem werden häufig echte Colonien von nebeneinander stehenden und seitlich mit einander verwachsenen Individuen (im Schmidt'schen Sinne) angetroffen.

Viele Tetractinelliden, namentlich die *Geodidae*, erreichen eine — für Spongien — sehr bedeutende Grösse.

Nur selten beobachtet man, wie bei *Ancorina mucronata*, kleine, kegelförmige, den Conuli der Hornschwämme ähnliche Vorragungen an der Oberfläche. *Oscarella lobularis* ist mit kleinen, blos 0·035 *mm* dicken fingerförmigen, und *Caminella loricata* mit 0·5 *mm* breiten halbkugeligen Erhebungen bedeckt. Bei *Erylus mammillaris* finden sich zitzenartige Fortsätze auf der Oberfläche. Häufiger wird ein Netz mehr oder weniger hervorragender Leisten oder Bänder auf der Oberfläche angetroffen. Ausserordentlich entwickelt, schmal und bis Centimeter hoch sind diese Leisten bei *Stelletta dorsigera*. Niedrig und nur wenig über die von ihnen eingeschlossenen concaven Porenfelder vorragend dagegen erscheinen dieselben bei *Caminus* und anderen Formen. Bei den übrigen Tetractinelliden ist die Oberfläche in der Regel glatt. Sehr häufig ragen Nadeln mehr oder weniger weit über die Oberfläche vor und verleihen derselben ein sammt- oder pelzartiges Aussehen. Namentlich zeichnen sich viele *Geodia*- und *Stelletta*-Arten durch einen hohen und dichten Pelz aus. Ganz kahl dagegen sind *Oscarella*, *Caminus* und *Caminella*.

Nicht selten erscheint die Oberfläche mit grösseren oder kleineren Fremdkörpern bedeckt, so bei *Stelletta boglicii*, *Stelletta (Pilochrota) crassispicula* und *Geodia tuberosa*.

Kanalsystem.

Ein secundäres Kanal- oder Vestibular-System wird bei *Sidonops neptuni*, *Cinachyra barbata*, *Geodia cydonium* und *Ancorina cerebrum* angetroffen. Bei den beiden letztgenannten Arten tritt im Laufe der Entwickelung, und zwar ziemlich spät erst, nachdem der Schwamm schon Entenei- oder Faustgrösse erreicht hat, eine Depression an der Oberseite auf, welche sich zu einer geräumigen Höhle mit verengter Mündung ausbildet. Später entwickeln sich noch weitere solche Höhlen. In den Wänden derselben werden blos Ausströmungsöffnungen angetroffen, und diese Höhlen sind demnach Präoscularräume. Höhlen, in deren Wänden blos Einströmungsöffnungen liegen, werden — abgesehen von *Geodia cydonium* — namentlich bei *Cinachyra barbata* beobachtet, wo sich eiförmige Vertiefungen der Oberfläche mit verengtem Eingang finden, deren Wand aus einem Netz von Bändern besteht, in dessen Maschen die Porensiebe ausgespannt sind. Diese eiförmigen Höhlen sind theils Prä- und theils Pseudoscularräume.

Den Gattungen *Placina* und *Oscarella* fehlt die Dermalmembran, und ihre Einströmungsöffnungen erscheinen als unregelmässig spaltförmige Löcher, welche am Grunde von Vertiefungen der Oberfläche liegen. Bei allen anderen Tetractinelliden — oder wenigstens bei allen anderen die ich untersucht habe — ist eine Dermalmembran vorhanden, und die Einströmungsöffnungen erscheinen als kreisrunde, seltener ovale Löcher in derselben. Bei *Ecionema* und bei den Geodiden mit uniporalen Einströmungschonen *(Erylus, Isops* und *Caminella)* sind die Einströmungsporen auf weite Strecken hin gleichmässig vertheilt und bilden entweder, wie z. B. bei *Erylus discophorus*, bis zu thalergrosse Gruppen, in welchen die randständigen Poren kleiner als die mittleren sind, oder sie sind, wie z. B. bei *Ecionema helleri*, gleichmässig über die ganze Oberfläche vertheilt. In kleineren, 0·5—4 *mm* im Durchmesser haltenden Gruppen angeordnet, erscheinen die Einströmungsporen bei *Stelletta* und den Geodiden mit cribriporalen Einströmungschonen *(Pachymatisma, Geodia, Sidonops* und *Caminus)*. Ganz unregelmässig zerstreut sind sie bei *Corticium* und *Ancorina cerebrum*. In der Regel halten die Einströmungsporen 0·03—0·08 *mm* im Durchmesser. Viel grössere, bis zu 0·2 *mm* weite Poren werden bei *Corticium, Caminella* und bei *Stelletta boglicii* angetroffen.

Bei *Placina* und *Oscarella* ziehen die einführenden Pulpakanäle von den Einströmungsöffnungen direct in's Innere des Schwammes hinab. Bei den übrigen (mit einer Dermalmembran ausgestatteten) Tetractinelliden ist das einführende Kanalsystem viel complicirter gebaut. Bei den Geodiden mit uniporalen Einströmungschonen *(Erylus, Isops, Caminella)* zieht von jeder Pore ein einfacher Kanal senkrecht hinab, um unten in einen der zwischen Pulpa und Rinde liegenden Subdermalräume zu münden, oder in einen Pulpakanal überzugehen. Bei den übrigen Tetractinelliden mit Dermalmembran, so namentlich bei den Geodiden mit cribriporalen Einströmungschonen und den Stellettiden, vereinigen sich die Porenkanäle zu Stammkanälen, welche die Rindenlage vertical durchsetzen und unten in Subdermalräume münden oder in Porenkanäle übergehen. Meistens verengt sich der verticale Einfuhrkanal ehe er die Rinde verlässt in Folge des Vorspringens eines Ringes von zellenreichem Gewebe — der Chone. Diese Chone sind sehr charakteristisch für die Tetractinelliden, obwohl sie zuweilen, so namentlich den *Microsclerophora* und der Gattung *Ecionema* fehlen. Ausserhalb der Tetractinellidengruppe werden sie nur sehr selten *(z. B. bei Sollascella)* angetroffen. Meistens sind die einführenden Kanalstämme und die zugehörigen Chone alle so ziemlich gleich gross und gleichmässig vertheilt. Verschieden grossen einführenden Kanalstämmen und Chonen begegnen wir bei *Ancorina mucronata*. Hier werden neben grossen, 0·25 *mm* breiten, 3—6 *mm* von einander entfernten Einfuhrchonen, zahlreiche kleine Kanalstämme mit wenig ausgebildeten Chonalsphinctern in Entfernungen von 0·4 *mm* von einander angetroffen. Zu den ersteren führen zahlreiche, zu den letzteren nur wenige (2—4) Porenkanäle hinab. Der durch die Rinde vertical herabziehende Kanal ist in der Regel ein einfaches, cylindrisches, durchaus gleichweites Rohr. Zuweilen, wie z. B. bei *Stelletta hispida*, verschmälert er sich

allmälig nach unten gegen die Chone hin; ausnahmsweise ist er, wie bei *Caminella loricata*, ausgebaucht, in der Mitte doppelt so weit wie oben und unten. Quer ausgespannte Trabekeln wurden in diesen Stammkanälen nur einmal, in einigen der grossen einführenden Rindenkanäle von *Ancorina mucronata*, angetroffen. Die einführenden Stammkanäle sind bei verschiedenen Arten von recht verschiedener Weite, so bei *Geodia cydonium* und *conchilega* 0·1—0·15, bei *Ancorina cerebrum* 0·3 und bei *Caminus vulcani* 0·5—0·75 *mm* weit. Ihre Entfernung von einander beträgt das 2—5fache ihrer Weite. Die Chonalverengung liegt entweder, wie z. B. bei *Ancorina radix*, hoch, eine Strecke weit über der Grenze zwischen Pulpa und Rinde, oder, wie z. B. bei *Geodia cydonium*, tief, an dieser Grenze selbst. In dem verengten, die Chone durchsetzenden Kanalabschnitt finden sich stets zahlreiche Microsclere; bei den *Astrophora* meist Aster (blos bei *Caminus* und *Caminella* Sphaeren oder Microdesme). Die sich kreuzenden Strahlen der Aster des Chonalkanales bilden ein Filter, welches grösseren Fremdkörpern den Eintritt in den Schwamm verwehrt.

Der Ausbildungsgrad der Subdermalräume ist ein sehr verschiedener. Bei einigen Formen, wie z. B. bei *Stelletta hispida*, gibt es gar keine Subdermalräume; hier münden die Chone in die kaum erweiterten Distalenden der radialen einführenden Pulpakanäle terminal ein. Häufiger beobachtet man kleine Höhlen unter der Rinde, von denen dann die Pulpakanäle schief und unregelmässig in's Schwamminnere hinabziehen. Ausser diesen Pulpakanälen gehen aber von den erwähnten Subdermalhöhlen auch tangentiale Kanäle ab, welche zwischen Pulpa und Rinde verlaufen und Zweigkanäle in die Pulpa abgeben. Solche Verhältnisse werden z. B. bei *Ecionema helleri* angetroffen. Grosse, flache, mehr oder weniger brodlaibförmige Subdermalräume findet man bei Geodiden und namentlich bei *Stelletta dorsigera*. Meistens sind wohl die Subdermalhöhlen von einander getrennt und in jede mündet ein Chonalkanal ein, zuweilen aber scheinen sie auch mit einander zu communiciren und in einzelnen Fällen, wie z. B. bei *Erylus discophorus*, beobachtet man eine Einmündung mehrerer Chonalkanäle in jeden der grösseren Subdermalräume.

In der Regel ziehen kleine, die oberflächlichen Kammern mit Wasser versorgende, und grössere in die Tiefe hinabreichende und erst dort sich verzweigende, unregelmässige Kanäle von den Subdermalräumen hinab. Nur bei den Placiniden und *Oscarella*, bei *Stelletta hispida* und wenigen anderen trifft man regelmässige, ziemlich gerade, radiale Einfuhrstammkanäle an, welche sich tannenartig verzweigen. Die einführenden Stammkanäle nehmen meistens nach unten hin allmählig an Weite ab, nur bei *Geodia conchilega* beobachtet man eine Ausbuchtung, ein Weiterwerden derselben eine Strecke weit unter der Rinde. Nur selten übersteigen die einführenden Stammkanäle der Pulpa die Weite von 0·5 *mm*. In einzelnen Fällen, so bei *Geodia cydonium* und namentlich bei *Caminus vulcani*, habe ich eine paarweise Vereinigung der, von verschiedenen Subdermalräumen herabkommenden Pulpakanäle beobachtet. In der Regel findet eine solche Vereinigung nicht statt. Häufig sind sphincterartige Transversalmembranen in den grösseren Einfuhrkanälen der Pulpa ausgespannt, während der einführende Stammkanal der Rinde von solchen Einschnürungen stets frei ist. Bei den einfachen *Microsclerophora* stehen die radialen, einführenden Stammkanäle durch Poren in ihren Wänden oder durch sehr kurze und einfache Zweigkanäle mit den Kammern in directer Verbindung. Bei den übrigen Tetractinelliden sind die Einfuhrkanäle stets in complicirter Weise verzweigt, und vermuthlich versorgen die Endzweige allein die Kammern mit Wasser. Merkwürdig ist es, dass es bisher weder mir noch sonst jemanden geglückt ist, bei den *Sigmatophora* und *Astrophora* die Poren in den Kammerwänden, durch welche diese Einfuhrkanäle mit den Kammern communiciren, aufzufinden. Bei *Corticium candelabrum* ist ein, bei *Oscarella* sind mehrere Kammerporus vorhanden.

Die Geisselkammern selbst sind in der Regel kugelig, seltener birnförmig *(Geodia cydonium)*, oval *(Stelletta hispida)* oder platt, breiter als hoch *(Caminella loricata)*. Sie halten meist 0·015—0·02 *mm* im Durchmesser. Die kleinsten Kammern (0·015 *mm* Durchmesser) wurden bei *Stelletta grubei* beobachtet. Grössere Kammern finden sich bei *Caminus vulcani* (0·023 *mm*), bei *Stelletta boglicii* (0·03—0·04 *mm*) und namentlich bei den einfachen *Microsclerophora*, *Oscarella lobularis* (0·04 *mm*) und *Placina monolopha* (0·06 *mm* Durchmesser). Die Kragenzellen bekleiden bei den *Microsclerophora* die ganze Kammer, bei den übrigen bloss den Hintertheil derselben. Ihre Geisseln kreuzen sich in der Mitte des Kammerlumens. In der Regel sind die Kammern mit abführenden Specialkanälen ausgestattet.

Bei den *Microsclerophora* findet man an der Basis *(Placina monolopha)* oder im Inneren *(Corticium candelabrum, Oscarella lobularis)* kammerfreie Partien, welche von einer einfachen, oder einer von Trabekeln oder Membranen durchsetzten Lacune des Ausfuhrsystems eingenommen wird. Bei den übrigen Tetractinelliden ist das ganze Innere in der Regel gleichmässig mit Geisselkammern ausgestattet. Bei vielen von diesen, wie z. B. bei *Caminus vulcani*, sind die Ausfuhrkanäle so schmal, dass die Pulpa dem freien Auge fast solid erscheint; bei anderen finden sich grössere, bis zu 5 *mm* weite Ausfuhrkanäle, welche namentlich bei *Geodia cydonium* sehr auffallend sind. Meistens werden in den grossen Ausfuhrkanälen zahlreiche, sphincterartige Transversalmembranen beobachtet. Bei allen Tetractinelliden, mit Ausnahme von *Cinachyra, Geodia, Pachymatisma, Sidonops* und *Isops* vereinigen sich die Ausfuhrkanäle zu Oscularröhren, welche mit gewöhnlichen Osculis ausmünden. Besonders gross und auffallend sind die Oscularrohre bei *Ecionema, Erylus* und *Caminus*. Ein grosses, einfaches Osculum (von 14 *mm* Weite) besitzt *Caminus vulcani*. Zerstreute (1—5 *mm* weite) Oscula werden bei *Ecionema helleri* angetroffen. Zu einer Gruppe angeordnet sind die Oscula sehr häufig, z. B. bei *Stelletta grubei*. Bei *Erylus mammillaris* werden Gruppen kleiner (0·3—0·8 *mm* weiter) Oscula neben einzelnen grösseren (1·5—3 *mm* weiten) angetroffen. Gruppen grösserer (1—6 *mm* weiter) und zerstreute kleine (0·1—0·5 *mm* weite) Oscula finden sich bei *Ancorina mucronata*. Bei *Caminus* wird das Osculum von einem niederen Kragen umgeben, bei *Erylus mammillaris* liegen die einzelnen Oscula auf den Gipfeln zitzenartiger Erhebungen. Diese zitzenartigen Bildungen führen uns zu den echten Oscularschornsteinen hin, welche bei *Oscarella, Placina, Tribrachium* und *Tethyopsis (Disyringa)* angetroffen werden. Sie sind bei den drei erstgenannten Gattungen einfache Röhren, bei der letztgenannten aber aus vier getrennten Kanälen zusammengesetzt. In der Regel sind die Oscula kreisrund, nur bei *Ancorina mucronata* habe ich ganz unregelmässige, bis sichelförmige beobachtet. Bei *Cinachyra* gibt es keine grösseren Oscula, sondern nur kleine, den Einströmungsporen ähnliche Ausströmungsporen in den Wänden der oben erwähnten eiförmigen Praeoscularräume.

Bei den Geodiden mit Ausfuhrchonen entspringen aus den Endkuppeln der gegen die Rinde hinaufziehenden ausführenden Kanalstämme direct oder durch Vermittlung von Zweigkanälen, die Ausfuhrchone, welche ähnlich gebaut, aber weiter von einander entfernt, grösser und häufig viel weiter offen sind, wie die Einfuhrchone. Von der Ausfuhrchone zieht ein einfacher, cylindrischer Kanal senkrecht durch die Rinde hinauf, um entweder, wie bei *Pachymatisma, Sidonops* und *Isops*, mit einer einfachen Pore nach aussen zu münden (uniporale Ausfuhrchone), oder sich, wie bei *Geodia*, dicht unter der Oberfläche zu verzweigen und mit zahlreichen, zu einer siebförmigen Gruppe vereinten Poren auszumünden (cribriporale Ausfuhrchone). Zuweilen münden diese Ausströmungsöffnungen, wie bei *Geodia cydonium*, in Praeoscularräume aus.

Skelet.

Ehe ich auf die Besprechung der Harttheile eingehe, möchte ich die hier angewendeten Bezeichnungen erläutern. Ich halte dies deshalb für nothwendig, weil ich den von Schulze und mir aufgestellten Nadelnamen eine Anzahl neuer in der vorliegenden Arbeit hinzugefügt habe.

Amphiox. Beiderseits allmälig zugespitztes Rhabd.
Amphistrongyl. Beiderseits abgerundetes Rhabd.
Amphitorn. Beiderseits plötzlich zugespitztes Rhabd.
Amphitriaen. Triaen mit Aststrahlen an beiden Enden.
Anadiaen. Diaen mit zurückgebogenen Aststrahlen.
Anamonaen. Monaen mit zurückgebogenem Aststrahl.
Anatriaen. Triaen mit zurückgebogenen Aststrahlen.
Aster. Microscler mit zwei bis vielen von einem Punkte oder einer kurzen Axe abgehenden Strahlen.
Candelaber. Triaen mit einfach verzweigten Aststrahlen und Kronenleuchter-ähnlich verzweigtem Schaft.
Chelotrop. Tetractin mit unverzweigten, gleichwerthigen Strahlen. Ohne Hauptstrahl.
Desma. Unregelmässige, knorrige Nadel.
Diactin. Zweistrahlige Nadel.
Diaen. Von einem Ende eines Hauptstrahles (Schaft) gehen zwei Aststrahlen ab.
Dichomonaen. Monaen mit gabelspaltigem Aststrahl.
Dichotriaen. Triaen mit gabelspaltigen Aststrahlen.
Diloph. Tetractin mit zwei einfachen und zwei verzweigten Strahlen.
Dragma. Gruppe kleiner Nadeln, die in einer Zelle entsteht.
Euaster. Aster, dessen Strahlen von einem gemeinsamen Mittelpunkte abgehen.
Hexactin. Sechsstrahlige Nadel.
Lophotriaen. Triaen mit verzweigten Strahlen.
Mesanadiaen. Mesodiaen mit zurückgebogenen Aststrahlen
Mesanamonaen. Mesomonaen mit zurückgebogenem Aststrahl.

Mesanatriaen. Mesotriaen mit zurückgebogenen Aststrahlen.
Mesodiaen. Diaen, dessen Schaft über den Aststrahlenansatzpunkt hinaus verlängert ist.
Mesomonaen. Monaen, dessen Schaft über den Aststrahlenansatzpunkt hinaus verlängert ist.
Mesoprodiaen. Mesodiaen mit aufstrebenden Aststrahlen.
Mesopromonaen. Mesomonaen mit aufstrebendem Aststrahl.
Mesoprotriaen. Mesotriaen mit aufstrebenden Aststrahlen.
Mesorthodiaen. Mesodiaen mit senkrecht abstehenden Aststralen.
Mesorthomonaen. Mesomonaen mit senkrecht abstehendem Aststrahl.
Mesorthotriaen. Mesotriaen mit senkrecht abstehenden Aststrahlen.
Mesotriaen. Triaen, dessen Schaft über den Aststrahlenansatzpunkt hinaus verlängert ist.
Microdesma. Kleines Desma ohne Axen.
Microrhabd. Kleine stabförmige Nadel (glatt oder gedornt).
Monaen. Von einem Ende eines Hauptstrahles (Schaft) geht ein Aststrahl ab.
Monaxon. Einaxige Nadel.
Monoloph. Tetractin mit einem verzweigten und drei einfachen Strahlen.
Orthodiaen. Diaen mit senkrecht abstehenden Aststrahlen.
Orthomonaen. Monaen mit senkrecht abstehendem Aststrahl.
Orthotriaen. Triaen mit senkrecht abstehenden Aststrahlen.
Oxyaster. Euaster mit konischen, zugespitzten Strahlen.
Pentactin. Fünfstrahlige Nadel.
Phyllotriaen. Triaen mit blattartig verbreiterten Aststrahlen.
Plagiotriaen. Triaen mit geraden, emporgerichteten Aststrahlen.
Polyaxon. Vielaxige Nadel.
Prodiaen. Diaen mit aufstrebenden Aststrahlen.
Promonaen. Monaen mit aufstrebendem Aststrahl.
Protriaen. Triaen mit aufstrebenden Aststrahlen.
Rhabd. Grosse, stabförmige Nadel.
Rhabdodragma. Aus geraden Einzelnadeln zusammengesetztes Dragma.
Sigma. Gewundene, eine halbe Spiralwindung bildende glatte Nadel.
Sphaer. Kugelförmige Nadel.
Spiraster. Aster, dessen Strahlen von einem dicken und kurzen, gekrümmten Axenstücke abgehen.
Sterraster. Aster mit verschmolzenen, umgekehrt pyramidenförmigen Strahlen.
Strongylaster. Euaster mit cylindrischen, terminal abgerundeten Strahlen.
Styl. Rhabd, an einem Ende abgerundet, am anderen zugespitzt.
Tetractin. Vierstrahlige Nadel.
Tetraloph. Tetractin, dessen Strahlen alle verzweigt sind.
Tetraxon. Vieraxige Nadel.
Tox. Bogenförmige Nadel mit ausgeschweiften Enden.
Triactin. Dreistrahlige Nadel.
Triaen. Von einem Ende eines Hauptstrahles (Schaft) gehen drei Aststrahlen ab.
Triloph. Triactin mit drei verzweigten und einem einfachen Strahl.
Tylostyl. Rhabd mit einem zugespitzten und einem knopfartig verdickten Ende.

Alle Tetractinelliden, mit der einzigen Ausnahme von *Oscarella lobularis*, besitzen ein Skelet. Bei allen *Sigmatophora* und *Astrophora*, der überwiegenden Mehrzahl der Tetractinelliden also, besteht dasselbe aus rhabden und triaenen Megascleren und asterosen, rhabden, sigmen oder (sehr selten) toxen Microscleren. Bei den *Megascleroplıora* besteht dasselbe blos aus rhabden und triaenen Megascleren, ohne Microscleren, während es bei den *Microsclerophora* aus Nadeln zusammengesetzt ist, welche klein (Microsclere) sind, und bei denen nie ein durch bedeutende Länge ausgezeichneter Hauptstrahl beobachtet wird. Die Unterscheidung der Nadeln in Mega- und Microsclere ist zwar in den meisten Fällen praktisch leicht durchzuführen, lässt sich aber kaum wissenschaftlich begründen. Die monaxonen (rhabden) und tetraxonen (di-, tri- und tetractinen) Nadeln können sowohl Microscleren als Megascleren sein. Hier ist die Grösse massgebend. Die polyaxonen Nadeln werden immer als Microscleren bezeichnet, obwohl einige von ihnen (Sterraster) grösser sind als gewisse zu den Megascleren gerechnete Tetractine.

Die rhabden Megascleren sind in der Regel Amphioxe, zwischen denselben werden meist vereinzelte Style und Amphistrongyle angetroffen; diese sind aber stets selten und machen den Eindruck von Abnormitäten. Bei dem einzigen *Caminus vulcani* sind alle Rhabde Amphistrongyle. Selten werden Tylostyle beobachtet. Dieselben sind entweder Monaxone, wie bei *Pachastrella lesinensis*, oder Triaene mit reducirten Aststrahlen, wie im Pelz von *Geodia conchilega*. Die Rhabde sind meistens schwach gekrümmt. Eine winkelige Biegung derselben wurde bei *Stelletta hispida* und *simplicissima* gefunden. Eine Centralanschwellung der megascleren Rhabde wird normal bei *Pachastrella lesinensis* und ausnahmsweise bei *Geodia cydonium* angetroffen.

Die rhabden Microscleren (Microrhabde) sind entweder glatte Amphioxe mit oder ohne Centralanschwellung, wie bei *Ecionema* und *Erylus;* oder glatte oder knorrige Amphistrongyle, wie bei *Erylus*. An die letztgenannte Microrhabdenform schliessen sich die mit höheren, dornartigen Knorren versehenen Microrhabde von *Pachastrella*, *Dercitus* und *Ancorina* an, welche zum Theil schon als Spiraster bezeichnet werden könnten, da bei einigen die Axe mehr oder weniger spiralig verkrümmt ist. Auch die Sigme der *Sigmatophora* und die seltenen Toxe (nur bei einer *Dercitus*-Art) gehören hieher.

Die tetraxonen Megasclere haben selten, wie bei *Corticella* und *Pachastrella* vier völlig congruente, einfach conische Strahlen (Chelotrope). In der Regel ist ein Strahl als Hauptstrahl differencirt und viel länger (nur ausnahmsweise ebenso lang oder kürzer) als die übrigen unter einander gleichwerthigen und meist congruenten Strahlen. Der Hauptstrahl ist als Schaft, die übrigen Strahlen sind als Aststrahlen aufzufassen und zu bezeichnen. Je nachdem drei Aststrahlen oder zwei, oder nur einer entwickelt ist, bezeichnet man diese Nadeln als Tri-, Di- oder Monaene. Das Triaen ist die normale und häufigste Form. Es wird anzunehmen sein, dass die viel selteneren Di- und Monaene durch Rückbildung eines, beziehungsweise zweier Aststrahlen aus Triaenen hervorgegangen sind. Der Schaft dieser Nadeln ist gerade oder leicht gekrümmt, meistens conisch, an der Basis, selten (Pelznadeln) im oberen Dritttheil am dicksten und terminal mehr oder weniger scharf zugespitzt. Sehr selten ist, wie z. B. bei *Tricentrium muricatum*, der Schaft durchaus gleich dick, cylindrisch. Je nachdem die Aststrahlen zurückgebogen, senkrecht abstehend, gerade schief nach aufwärts gerichtet, oder gabelzinkenartig aufstrebend und nach aussen convex sind, unterscheidet man Ana-, Ortho-, Plagio- und Protriaene, Diaene und Monaene. Die Aststrahlen sind immer conisch, basal am dicksten und meistens mehr oder weniger gekrümmt. Die Krümmungsebene geht durch den Schaft. Die Aststrahlen der Plagiotriaene sind gerade, jene der Anatriaene nach unten gegen den Schaft concav, jene der Protriaene nach unten gegen den Schaft convex. Bei den Orthotriaenen sind die basalen Theile der Aststrahlen stets nach unten gegen den Schaft concav, ihre Endtheile aber können nach unten oder oben concav sein. Im letzteren Falle erscheinen die Aststrahlen S-förmig gekrümmt. Bei Orthotriaenen sind die Aststrahlen nicht selten terminal in zwei Endzweige gespalten (Dichotriaen). Aststrahlen mit drei Endzweigen (Trichotriaene) kommen nur sehr selten vor. Die meisten der Nadeln, welche namentlich bei den Geodiden den Pelz bilden, der die Oberfläche bekleidet, sind Tri-, Di- und Monaene, welche sich von den oben beschriebenen Formen dieser Nadeln sehr wesentlich dadurch unterscheiden, dass bei ihnen der Schaft über den Ansatzpunkt der Aststrahlen hinaus in Form eines längeren oder kürzeren Stachels verlängert ist. Die Namen für diese Nadeln werden durch das Vorsetzen der Silbe Meso vor dem Namen der entsprechenden Nadelform ohne Schaftverlängerung gewonnen. In der Regel sind die Schäfte dieser Meso-, tri-, di- und monaene sehr lang und schlank und noch überdies dadurch von den Schäften der gewöhnlichen Tri-, Di- und -Monaene ausgezeichnet, dass ihre dickste Stelle nicht an der Schaftbasis, sondern eine Strecke weit von der Ansatzstelle der Aststrahlen entfernt liegt. Es ist deswegen aber nicht etwa die dickste Schaftstelle als der Ort des Nadelmittelpunktes aufzufassen, sondern ihre vom Nadelkopf entfernte Lage als eine secundäre Anpassung an die mechanischen Anforderungen aufzufassen, welche an diese frei aufragenden Nadeln gestellt werden; denn es ist klar, dass dieselben dann die grösste Festigkeit haben werden, wenn sich ihre dickste Stelle dort befindet, wo sie aus der Schwammoberfläche hervortreten. Die Schäfte dieser Nadeln laufen stets in haarfeine Spitzen aus. Ihre Aststrahlen sind in der Regel aufstrebend, nur selten senkrecht abstehend oder zurückgebogen. Die Manigfaltigkeit der Formen der tetraxonen Megasclere ist bei manchen Arten eine erstaunliche. Ein Blick auf Figur 21 der Tafel II, welche die Megasclere von *Geodia cydonium* darstellt, genügt, um dies zu zeigen.

Die tetraxonen Microsclere sind entweder Tetractine, Triactine oder Diactine. Bei den Placiniden verbinden zahllose Übergangsformen mit mehr oder weniger rückgebildeten dritten Strahl die Triactine mit den Diactinen. Die beiden letztgenannten Formen haben stets, die Tetractine häufig, einfach zugespitzte, conische Strahlen. Es finden sich aber bei den Placiniden auch Tetractine, bei denen ein, zwei, drei oder alle vier Strahlen terminal verzweigt sind (Mono-, Di-, Tri- und Tetralophe). Bei *Corticium* finden sich lophotriaene Nadeln an der Oberfläche, sogenannte Candelaber, das sind kurzschäftige Triaene, bei denen die Aststrahlen triloph und der Schaft kronenleuchterartig verzweigt sind.

Die polyaxonen Microsclere endlich werden bei den *Astrophora* angetroffen. Nach Ausscheidung der Spiraster und der von Sollas als Sanidaster bezeichneten Formen, welche oben als rhabde Microsclere aufgeführt worden sind, bleiben in dem Formenkreis der polyaxonen Microsclere nur die Sphaere und Microdesmen von *Caminus* und *Caminella* und die echten Aster mit meistens concentrischen Strahlen zurück. Wie gross auch die Manigfaltigkeit der Formen dieser Aster sein mag, so sind doch fast immer

alle Strahlen eines Asters unter einander ähnlich, gerade und regelmässig gestaltet. Ungleiche und unregelmässige, gekrümmte Strahlen habe ich nur bei wenigen Astern von *Ancorina cerebrum* und *Geodia conchilega* gefunden. Bei den Sterrastern der Geodiden sind die Strahlen umgekehrt pyramidenförmig und mit einander durch Kieselsubstanz verbunden, so dass diese Nadeln nicht sternförmig, sondern solid und massig erscheinen. Alle Sterraster sind mehr oder weniger abgeplattet, und in der Mitte einer der abgeflachten Seiten liegt ein Nabel: eine concave, glattwandige Mulde. Der Contour der Sterraster ist kreisförmig oder oval. Die am meisten abgeplatteten und auch am meisten oval langgestreckten Sterraster werden bei *Erylus* angetroffen. Hier sind sie nicht, wie bei den übrigen Geodiden, sphaeroidisch, sondern scheiben- oder wurstförmig. Die Kieselkittmasse, welche die Pyramiden, aus denen der Sterraster zusammengesetzt ist, verbindet, reicht nicht ganz an die Oberfläche heran, so dass die Strahlenden, die Pyramidenbasen also, eine kurze Strecke frei vorragen. Die Ränder der Pyramidenbasen sind in kleine Zähnchen ausgezogen, welche schief aufragen, wodurch die Sterrasteroberfläche überall, ausser im Nabel einen hohen Grad von Rauhigkeit erlangt. Das Innere des Sterrasters ist fein radialstrahlig und die Strahlen — wohl der Ausdruck der Pyramidenflächen — gehen von einem kleinen Nucleus aus, welcher das Centrum der Nadel einnimmt. Dieser Nucleus ist etwa 0·003 *mm* gross, von unregelmässiger Gestalt und trägt meistens abgerundete Divertikel. Die Schärfe seiner Contouren ist der Ausdruck eines grossen Unterschiedes in der Stärke der Lichtbrechung der äusseren Kiesel- und der inneren, vermuthlich organischen Nucleus-Substanz. Ich stehe nicht an, diesen Sterrasternucleus den bekannten Axenfäden der Megasclere zu homologisiren. Die Sphaeren und Microdesmen von *Caminus* und *Caminella* sind einfache Kieselkugeln von geringer Grösse. Ihre Oberfläche ist glatt oder auch knorrig und diese Vorragungen nehmen, namentlich bei *Caminella* solche Dimensionen an, dass die ganze Nadel höchst unregelmässig, zuweilen sogar sternförmig wird. Diese unregelmässigen Bildungen sind es, welche ich als Microdesme bezeichnet habe. Die Aster mit freien Strahlen sind entweder Strongylaster (mit cylindrischen, terminal abgerundeten), oder Oxyaster (mit conischen, terminal zugespitzten Strahlen). Nur selten wird, wie z. B. bei *Caminus vulcani*, eine deutlich abgesetzte Centralverdickung beobachtet und meistens sind die Strahlen schlank, um ein Vielfaches länger als dick. Die Zahl der Strahlen schwankt zwischen 2 und 30. Sie sind entweder ganz glatt, oder basal glatt und terminal dornig, oder ganz dornig.

Was die Grösse der Nadeln anbelangt, so erreichen die Megasclere zumeist eine Länge von 1 bis 2 *mm*. Die Amphioxe von *Ancorina radix* und *Stellella hispida*, sowie die Pelznadeln von *Geodia cydonium* werden 5 *mm* lang. Dem entgegen sind die Dichotriaene von *Dercitus plicata* blos 0·1 *mm* lang. Die dünnsten Schäfte der Pelznadeln sind kaum 0·002 *mm* dick. Die Rhabde der Pulpa und die Schäfte der Triaene der subcorticalen Schicht sind meist 0·05 *mm* dick. Bei *Ancorina cerebrum* und *Stellella hispida* habe ich bis zu 0·1 *mm* dicke Rhabde und Triaenschäfte gesehen. Unter den Microscleren zeichnen sich die Sterraster durch ihre bedeutende Grösse aus. Sie halten meist etwa 0·06 *mm* im Durchmesser, erreichen aber bei *Geodia conchilega* und *Caminus vulcani* eine Grösse von 0·12 und 0·13 *mm*. Die Microrhabde sind 0·004 *mm (Ancorina cerebrum)* bis 0·08 *mm (Ecionema helleri)* lang. Die Tetractine, Triactine und Diactine der Placiniden haben meist 0·02—0·04 *mm* lange Strahlen, während bei den eigentlichen Astern (Euaster und Strongylaster) Strahlen von 0·0017 *mm (Stelletta hispida)* bis 0·05 *mm (Caminus vulcani)* Länge angetroffen werden.

Bei vollkommen ausgebildeten, grossen Exemplaren derselben Art scheinen die Nadeldimensionen ziemlich constant zu sein, dagegen beobachtet man grosse Unterschiede in den Maassen der Nadeln, namentlich der Megasclere und Sterraster, kleiner junger und grosser ausgebildeter Exemplare derselben Art: bei den ersteren sind die Nadeln stets viel kleiner.

Die Anordnung der Nadeln ist eine sehr constante. Überall, mit Ausnahme der *Tricentrionidae* und einiger Placiniden, ist das Skelet des Schwamminneren von jenem der Oberfläche, beziehungsweise der Rinde verschieden. Bei den *Tetillidae*, *Stellettidae*, *Geodidae* und *Megascleroplora* beobachtet man in der Regel einen Pelz an der Oberfläche, welcher aus frei aufragenden, radial gestellten Rhabden, Tri-, Di- und Monaenen, häufiger blos aus den drei letztgenannten Nadelarten zusammengesetzt ist. Stets liegt der

Aststrahlenkopf dieser Nadeln aussen, während der Schaft pfahlartig in die Oberfläche eingesenkt erscheint. An der Oberfläche selbst trifft man überall, ausser bei den *Megasclerophora* und einigen *Microsclerophora*, eine meist dichte, dabei aber sehr dünne, oft einfache Lage von Microscleren an, Microscleren von einer Form, wie sie im Inneren des Schwammes nur selten (in den Wänden der grossen Kanäle) vorzukommen pflegen. Dieser äussere Microsclerenpanzer besteht bei einigen Placiniden aus Tetractinen mit verzweigten Strahlen; bei den *Corticidae* aus Candelabern, deren Kronenleuchterschaft radial nach aussen gerichtet ist; bei den *Sigmatophora* aus Sigmen oder selten auch Microrhabden; bei *Ecionema, Pachymatisma* und *Erylus* aus glatten, selten auch dornigen Microrhabden; bei *Dercitus, Pachastrella, Triptolemus, Ancorina* und *Tribrachium* aus dornigen Microrhabden; bei *Corticella, Stelletta, Geodia* und *Sidonops* aus Strongylastern; und endlich bei *Caminus* und *Caminella* aus Sphaeren oder Microdesmen. Bei den *Geodidae* findet sich in der Rinde eine mächtige, bis zu 4 *mm* dicke Lage von Sterrastern. Bei *Chrotella* und stellenweise auch bei *Erylus* wird die Rinde durch tangentiale Rhabde gestützt. Bei den übrigen Tetractinelliden findet sich unter dem äusseren Microsclerenpanzer kein weiteres, besonderes Rindenskelet. In der Rinde, sowie, häufiger noch, dicht unterhalb derselben, in der subcorticalen, oberflächlichen Partie der Pulpa finden sich bei den *Tetillidae, Stellettidae* und *Geodidae* die Köpfe von Triaenen (auch Di- und Monaenen), deren Aststrahlen tangential und deren Schaft streng radial und centripetal orientirt sind. Bei diesen Familien kommen im Inneren der Pulpa keine Triaene (Monaene oder Diaene) vor. Das Skelet der Pulpa besteht bei den *Placinidae, Corticidae, Samidiae* und *Pachastrellidae* aus regellos zerstreuten tetraxonen und zuweilen auch monaxonen Nadeln. Bei den meisten *Tetillidae, Stellettidae, Geodidae* und *Tethyopsillidae* findet man im Inneren der Pulpa eine wirre Rhabdenmasse, von welcher mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Rhabdenbündel radial ausstrahlen. In einzelnen Fällen, wie bei *Geodia cydonium, Caminus vulcani* und *Tricentrium* fehlt die centrale Nadelmasse, und die Rhabdenbündel der Pulpa erheben sich von der Schwammbasis, um garbenförmig gegen die Oberfläche auszustrahlen. Meist sind diese Rhabdenbündel sehr lose, nur bei *Tricentrium* werden sie theilweise durch Hornsubstanz gefestigt. Bei diesem Genus findet man zahlreiche kleine, stumpfstrahlige Triaene und Diaene, welche mit ihren Aststrahlen auf den Rhabdenbündeln reiten und mit ihrem Schaft stachelartig von denselben — schief distalwärts — aufragen. Bei den *Astrophora* ist die Pulpa von Euastern, zuweilen auch Microrhabden, bei den *Sigmatophora* von Sigmen erfüllt.

Überblicken wir diese Verhältnisse, so ergeben sich zwei auffallende, wie es scheint allgemein verbreitete Eigenthümlichkeiten. Zunächst bemerken wir, dass die triaenen (diaenen und monaenen) Megasclere überall, ausser bei *Tricentrium*, ihren Schaft radial nach innen richten, und weiters, dass die Aster des Microsclerenpanzers im Allgemeinen kleine Strongylaster, jene der Pulpa grössere Oxyaster sind.

Epithel und Subepithel.

Auf Grund der Angaben von F. E. Schulze, welche von vielen Seiten bestätigt wurden, hat man bisher angenommen, dass alle freien Flächen der Spongien von einen Epithel bekleidet seien, und dass dieses Epithel in den Geisselkammern aus Kragenzellen, überall sonst aber aus Plattenzellen bestünde. Dann habe ich bei einer grossen Anzahl verschiedener Spongien massige, körnige Zellen beschrieben, welche dicht unter der Oberfläche liegen und mit dieser durch einen oder durch mehrere Fortsätze in Verbindung stehen. Ich betrachtete diese Elemente als Secret-absondernde Zellen der Zwischenschicht und beschrieb sie als Drüsenzellen. Auch glaubte ich dieselben den Spongoblasten der Hornschwämme homologisieren zu sollen und dachte mir, dass sie es wären, welche die in manchen Fällen beobachtete Cuticula abschieden. Diese Cuticula bestünde also aus einer ähnlichen Substanz, wie die Fasern der Hornschwämme. Neuerlich haben nun Minchin und Bidder die Behauptung aufgestellt, dass die Angaben Schulze's in Bezug auf das Plattenepithel falsch seien, dass die Spongien überhaupt kein Plattenepithel besässen und dass die von mir als Drüsenzellen der Zwischenschicht beschriebenen Elemente, sich oberflächlich pilzartig verbreiternd, die Decke des Schwammes bilden und selber die Epithelzellen seien. Es hätten dann die Spongien ein drüsiges

Ectodermepithel, und dieses würde — wie bei Korallen — schlauchförmige Einstülpungen bilden (die Spongoblastenlagen), in welcher dann die Skeletfasern der Hornschwämme als Sekret ectodermaler Drüsenzellen ausgebildet würden.

Dass bei Spongien zuweilen ein Plattenepithel vorkommt, halte ich für unbestreitbar, aber es ist kein Grund anzunehmen, dass das Ectoderm nicht polymorph sei und zuweilen auch aus solchen Pilzzellen bestünde, wie sie Minchin und Bidder beschreiben. Und leicht ist es — namentlich in den Fällen, wo ich kein Plattenepithel wahrnahm — möglich, dass die von mir als Drüsenzellen beschriebenen Elemente nicht, wie ich glaubte, Zwischenschichtzellen, sondern Ectodermzellen sind. Doch ist es jetzt wohl noch nicht an der Zeit sich ein endgültiges Urtheil in dieser Sache zu bilden, und ich habe dieselbe hier nur deshalb zur Sprache gebracht, um einen Standpunkt zu gewinnen, um von diesem aus die Bauverhältnisse des Epithels der Tetractinelliden zu betrachten.

Ein dickes Plattenepithel, dessen Zellen je eine Geissel tragen, hat Schulze mit aller Sicherheit an der äusseren Oberfläche und in den Kanalwänden von *Placina monolopha* nachgewiesen. Ja es gelang ihm sogar dieses Epithel von seiner Unterlage streckenweise abgelöst zur Anschauung zu bringen. Bei *Oscarella lobularis* findet sich ein Pflasterepithel. Eine einfache Cuticula wurde von Schulze bei *Placina dilopha* und von mir an den Porenrändern von *Geodia conchilega* beobachtet. Eine dickere, geschichtete Cuticula fand ich zuweilen an der äusseren Oberfläche von *Geodia cydonium*. An der Wand der Kanäle, namentlich der lakunösen Erweiterungen derselben, in der Rinde von *Corticium candelabrum*, findet sich ein aus hohen Cylinderzellen zusammengesetztes Epithel. Die Basen der Cylinderzellen sind polygonal und von ihren Ecken gehen Fortsätze ab. Solche cylindrische und auch niedere, mehr kuglige Elemente werden an der Oberfläche der Digitellenspitzen von *Oscarella* und zuweilen auch im Chonalkanal von *Geodia cydonium* angetroffen. Konische, mit der verbreiterten Basis der Oberfläche anliegende Elemente, habe ich an den Porenrändern von *Erylus discophorus* und *Geodia conchilega* beobachtet. Zwischen diesen Kegelzellen — die wohl die Homologa der Bidder'schen Pilzzellen sein dürften — kommen auch massige Zellen vor, die entweder der Oberfläche dicht anliegen oder mit derselben nur durch einen starken Fortzatz verbunden sind. Diese letztgenannten, stets multipolaren Elemente, führen uns zu den Birnzellen hinüber, welche ch dicht unter der Strongylasterlage der äusseren Oberfläche von *Geodia cydonium* gefunden habe. Die Birnzellen liegen hier theils radial, theils schief und stehen mittelst ihres Fortzatzes mit der Oberfläche — auf welcher, wie erwähnt, zuweilen eine geschichtete Cuticula angetroffen wird — in Verbindung. Bei *Ancorina cerebrum* kommen in den Wänden der Rindenkanalstämme dickleibige, radial orientirte Zellen mit und ohne deutlichen Kern vor. Bei *Geodia cydonium* findet sich zwischen der von den Leibern der Birnzellen gebildeten Schicht und der äusseren Oberfläche (Strongylasterlage) eine Lage von zerstreuten, im Durchschnitt (senkrecht zur Oberfläche) schmalen ovalen Kernen, welche möglicherweise einer dort ausgebreiteten Plattenzellenlage angehören. Ähnliche Kerne lassen sich durch Haematoxylin an der Oberfläche äleder Porenkan von *Geodia conchilega* nachweisen. Bei *Ancorina cerebrum* wird die Oberfläche der Rindenstammkanäle scheinbar von einer dünnen, aber gleichwohl mehrschichtigen Lage von schlanken, circulär angeordneten Spindelzellen gebildet. Jedenfalls liegen die dort vorkommenden dickleibigen Zellen unter dieser Spindelzellenschicht. Die beschriebenen cylindrischen Epithelzellen von *Corticium* und *Geodia*, sowie die kegel- und birnförmigen, massigen und dickleibigen Elemente, dicht unter der Oberfläche von *Geodia* und *Ancorina* zeichnen sich durch einen hohen Grad von Tinctionsfähigkeit aus. Vielleicht sind sie alle Drüsenzellen, vielleicht sind einige von ihnen (jene in der Chonalkanalwand von *Geodia cydonium*) Phagocyten. Während nun diese Elemente in den Rindenkanälen von *Corticium* und an den Digitellen von *Oscarella* wirklich oberflächlich liegen und ein Epithel bilden, sind die erwähnten birnförmigen, massigen und dickleibigen Zellen von *Geodia* und *Ancorina* durch andere Zellen von der Oberfläche getrennt und können daher nicht als Epithelzellen bezeichnet werden: sie sind Drüsenzellen der Zwischenschicht. Bei den Tetractinelliden scheint also die Bidder-Minchin'sche Spongien-Epithel-Theorie nur ausnahmsweise Geltung zu haben, während auch hier die Drüsenzellen meistens der Zwischenschicht angehören und ein regelrechtes Platten- oder Pflasterepithel in mehreren Fällen sicher nachgewiesen ist.

Das Kragenzellenepithel bekleidet bei *Oscarella* und den Placiniden die ganze Kammerwand, während es bei den höheren Formen, wie z. B. bei *Caminella loricata* mehr oder weniger auf den hinteren Theil der Kammern beschränkt ist. Die Kragenzellen haben in Präparaten meist einen kurzen kugeligen Leib und einen langen, schlanken Kragen. Die Geisseln sind so lang, dass sie sich im Centrum der Kammern kreuzen. Wenn (in Praeparaten) keine Geissel zu sehen ist, dann erscheinen die Kragenränder benachbarter Kragenzellen häufig verschmolzen. Ist eine Geissel vorhanden, dann bemerkt man nichts von einer solchen Verschmelzung der Kragenränder. Sollas hält diese Verschmelzung für einen normalen Zustand, ich habe mich aber bisher von der Richtigkeit dieser Anschauung nicht überzeugen können. So beobachtete ich an einem Osmiumpraeparat einer *Oscarella* schön erhaltene Kragenzellen mit Kragen und langer Geissel, aber ohne Verschmelzung der Kragenränder, und an einem im Weingeist gehärteten Stück desselben Exemplares minder gut erhaltene Kragenzellen ohne Geissel, deren Kragenränder zu einer „Sollas'schen Membran" verschmolzen waren. Bei *Oscarella* sind die Kragenzellen 0·006 *mm* lang und 0·004 *mm* dick, und von ihren polygonalen Basen gehen tangentiale Ausläufer ab. Der unter dem kugligen Kern gelegene Theil des Plasma's ist mit Anilinfarben viel stärker tingirbar als der über demselben gelegene Theil. Eine polygonale Basis mit Fortsätzen an den Ecken wurde auch an den Kragenzellen von *Placina trilopha* und *Erylus discophorus* beobachtet.

In den grösseren Kanälen der meisten Tetractinelliden sind zarte Membrane ausgespannt. Diese dünnen Häute lassen sich sehr genau studiren. Ein Epithel konnte an denselben in keinem Falle nachgewiesen werden. Bei *Geodia cydonium* und *Geodia tuberosa* bestehen sie aus einer hyalinen Grundsubstanz, zuweilen mit einer Andeutung fibrillärer Structur, in welcher verschieden gestaltete, multipolare und birnförmige Zellen, sowie Maulbeerzellen (s. u.) liegen. Bei *Erylus discorphorus* sieht man in diesen Sphincter-membranen undeutliche breite, und bei *Geodia conchilega* scharf contourirte, überaus schlanke, theils radial, theils circulär angeordnete Spindelzellen. Nicht selten liegen kleine Aster in oder an diesen Membranen.

Die von Sollas als Aesthocytes (Sinneszellen) beschriebenen Elemente habe ich nur in einem Falle, bei *Geodia conchilega* in Gestalt radial angeordneter spindelförmiger Elemente, in der Umgebung der Einströmungsporen nachweisen können. Ob das aber wirklich Sinneszellen sind, scheint mir sehr fraglich. Merkwürdig wäre es jedenfalls, wenn der Contractionsgrad der so hoch entwickelten, als Chone bekannten Sphincter der Rindenstammkanäle von äusseren Einflüssen direct, ohne Vermittlung von Sinneszellen, determinirt würde, aber bisher ist es nicht gelungen mit der Chone in Verbindung stehende Elemente aufzufinden, welche danach aussähen als ob sie Sinneszellen wären.

Die Rinde.

Oben ist erwähnt worden, dass alle Tetractinelliden, mit Ausnahme von *Oscarella* und den einfachen Placiniden, eine Dermalmembran besitzen, und diese ist in den meisten Fällen in Form einer dicken hochentwickelten Rinde ausgebildet. Die Rinde ist von sehr schwankender Mächtigkeit, bei *Erylus mammillaris* z. B. blos 0·1—0·15 *mm*, bei *Stelletta discophora* dagegen stellenweise 10 *mm* dick. Sie ist entweder, wie bei *Stelletta grubei*, an allen Theilen der Oberfläche ziemlich gleich dick, oder, wie bei *Geodia cydonium*, an der äussern Oberfläche um ein Vielfaches dicker als an den Begrenzungsflächen der Vestibularräume, oder endlich, wie bei *Stelletta dorsigera*, in Folge der von derselben nach aussen vorragenden Kanten und Spitzen an verschiedenen, dicht nebeneinander liegenden Punkten von sehr verschiedener Dicke. *Geodia conchilega* sitzt zwischen Steinen, und bei dieser Art fehlt die Rinde an den an die Steine anstossenden Theilen der Oberfläche ganz. Die Rinde wird von den Einfuhrkanälen, sowie den Ausfuhrkanälen, beziehungsweise den Oscularrohren durchsetzt, und ausserdem findet man noch in einzelnen Fällen, so bei *Stelletta dorsigera*, *Stelletta grubei* und *Ancorina mucronata* in der proximalen Rindenpartie ein System sehr enger, wie es scheint blind endender Kanäle, welche von der Decke der Subdermalräume abgehen und mehr oder weniger weit in die Rinde eindringen. Dieses intermediäre, zuerst von

Schulze und mir bei *Stelletta* nachgewiesene Kanalsystem möchte den Zweck haben, den Stoffwechsel in der Rinde zu fördern und könnte allenfalls dem Gefässnetz im Schirm der rhizostomen Medusen verglichen werden.

Aussen, dicht unter dem Epithel oder Subepithel, ist die Rinde aus einer hyalinen Grundsubstanz mit eingestreuten Zellen und Nadeln zusammengesetzt. Nach unten hin nimmt die Grundsubstanz der Rinde eine fibrilläre Structur an. Die äussersten Fibrillen verlaufen einzeln, oder zu wenigen in kleinen Bündeln vereint, in recht unregelmässiger Weise und sind mehr oder weniger schief gegen die Oberfläche gerichtet. Nach unten hin treten die Fibrillen zu grösseren Bündeln zusammen, welche an der unteren Grenze der fibrillären Rindenzone grösstentheils regelmässig tangential verlaufen und in radialer Richtung abgeplattet, bandförmig sind. Sie füllen hier meist den ganzen Raum aus und bilden ein zähes, filzartiges Geflecht. Dieser typische Bau der Rinde ist sehr gut bei *Ancorina cerebrum* ausgebildet. In den Wänden der die Rinde vertical durchsetzenden Stammkanäle werden radiale, dem Kanal parallel laufende Fibrillenbündel beobachtet, und zuweilen sieht man auch ein radiales Fibrillenbündel die Megasclere (meist Triaenschäfte) begleiten, welche bei vielen Arten die Rinde senkrecht durchsetzen. In schönster Ausbildung habe ich diese Radialfibrillen bei *Ancorina radix* gefunden. Aber es gibt auch Tetractinelliden, wie z. B. *Erylus*, bei denen die Rinde gar keine Fibrillen enthält. Doch auch dort wo Fibrillen vorhanden sind, eine echte Faserrinde also entwickelt ist, erscheint dieselbe keineswegs immer bis ganz hinab zur Pulpagrenze als fibrilläres Bindegewebe. So beobachtet man bei *Ancorina radix, Stelletta boglicii* und namentlich bei *Stelletta dorsigera*, zwischen der eigentlichen Faserrinde und der Pulpa eine wohlausgesprochene, 0·3 bis 1 *mm* breite, der Rinde zuzurechnende Zone von sehr zartem, areolarem, schaumartigem, fibrillenfreiem Gewebe. Bei den Geodiden wird der grösste Theil der Rinde von Sterrastermassen erfüllt und nur schmale sterrasterfreie Zonen begrenzen aussen und innen diesen mächtigen Kieselpanzer. Bei *Geodia* und *Caminus* habe ich Büschel von schlank spindelförmigen Fäden ohne nachweisbaren Kern gefunden, welche, zwischen benachbarten Sterrastern ausgespannt, diese mit einander verbinden. Während die scheinbare Kernlosigkeit und ihr mikrochemisches Verhalten dafür sprechen, dass diese Fäden einfache, den Fibrillen der Faserrinde vergleichbare, locale Verdichtungen der Grundsubstanz sind, scheint mir die Thatsache, dass dieselben bei *Caminus vulcani* Pigmentkörner enthalten, darauf hinzuweisen, dass sie doch Zellen, sehr schlanke Spindelzellen sein könnten. Häufig genug haften Fremdkörper aussen der Rinde an, dass aber solche, und zwar Sandkörner, der Rinde selbst eingebettet sind wurde nur einmal — von Sollas bei *Geodia (Cydonium) glariosus* — beobachtet.

In der Rinde finden sich ausser den kleinen Bindegewebszellen noch Spindelzellen, Pigmentzellen, Bläschenzellen, Maulbeerzellen und — im areolaren Rindengewebe von *Stelletta dorsigera* — sogar Eizellen.

Eine wohl ausgesprochene Lage von Spindelzellen trennt bei *Stelletta dorsigera* den areolaren von dem soliden fibrillären Theil der Rinde. Bei *Ancorina mucronata* durchsetzen Züge von Spindelzellen die Rinde in verschiedenen Richtungen und breiten sich an der Oberfläche garbenförmig aus.

Die Farbe der *Oscarella* wird durch Pigmentkörner hervorgerufen, welche in den Kragenzellen liegen. Bei den meisten anderen Tetractinelliden ist dieselbe auf pigmentkörnchenhaltige Zellen der Rinde zurückzuführen. Bei einer Anzahl von Arten, wie *Stelletta dorsigera*, *Ecionema helleri*, *Erylus discophorus*, *Caminus vulcani* und anderen, liegen die Pigmentkörner grösstentheils in unregelmässigen, meist langgestreckten, multipolaren Zellen der äusseren Rindenzone. Bei *Geodia cydonium* finden sie sich in den Maulbeerzellen und bei *Ancorina* und *Pachastrella* in den Bläschenzellen. Die Maulbeerzellen von *Geodia cydonium* sind kuglige, 0·02 *mm* grosse Zellen der Rinde und Sphinctermembranen, welche zahlreiche gelbe, über die Zelloberfläche etwas vorragende — daher das maulbeerartige Aussehen dieser Elemente — Körner enthalten. Diese Maulbeerzellen möchte ich aber nicht als Pigment-, sondern eher als Nahrungsspeicherzellen und die gelben Körner als Reservenahrungsmaterial in Anspruch nehmen. Eine gleiche Deutung könnte man den grossen tingirbaren Knollen, welche ich in den oberflächlichen Theilen der Rinde von *Caminus vulcani* aufgefunden habe, geben. Von besonderem Interesse sind jene Bläschenzellen der

Rinde, welche schon Kölliker beobachtet hat. Es sind kuglige oder ovale 0·02—0·05 *mm* im Durchmesser haltende Zellen, welche zuweilen einzeln und zerstreut in der Rinde vorkommen, zuweilen in dichten Massen auftretend die Rinde mehr oder weniger vollständig erfüllen. Auch in den oberflächlichen Partien der Pulpa kommen zuweilen solche Bläschenzellen vor. Während diese Elemente in der Regel in allen Theilen der Rinde ziemlich gleichmässig vertheilt sind, erscheinen sie bei *Ancorina cerebrum* auf die exponirten Theile derselben beschränkt und fehlen jenen Rindenpartien, welche die Wand der Vestibularräume bilden. Zwar sind die Bläschenzellen stets scharf conturirt, eine deutlich ausgesprochene, im optischen Durchschnitt doppelt conturirte Zellhaut wird aber doch nur bei den Bläschenzellen von *Caminella loricata* beobachtet. Hier ist dieselbe 0·005 *mm* dick, mit Haematoxylin tingirbar und schön geschichtet. Der Inhalt dieser Zellen ist verschieden. Entweder findet man in denselben einen kugligen Kern und weniges, durchsichtiges Plasma in Form einer Kernumhüllung und davon abgehenden Strängen und Fetzen, oder es kommt hiezu noch eine einfache oberflächliche Lage von bräunlichen Pigmentkörnern, welche der Innenwand der Zellhaut anliegt, oder endlich ist weder von Kern noch Plasma etwas zu sehen, und die Zelle erscheint zum grossen Theil von Pigmentkörnern erfüllt. Ich habe solche Bläschenzellen bei *Pachastrella*, *Ancorina*, *Ecionema*, *Erylus* und *Caminella* beobachtet. Jene von *Ecionema* und *Caminella* scheinen stets pigmentfrei zu sein, bei den übrigen, namentlich bei *Ancorina*, kommen pigmenthaltige neben pigmentfreien vor. Wichtig scheint es mir, dass bei *Erylus discophorus* solche Bläschenzellen zuweilen vorhanden sind und zuweilen fehlen. Während Sollas diese von ihm bei vielen Arten beobachteten Elemente unbedenklich als Pigmentzellen des Schwammes beschreibt, scheint es Marenzeller wahrscheinlich, dass sie parasitärer Natur sind. Ich halte sie für symbiotische Algen.

Die Chone.

Bei den meisten *Sigmatophora* und *Astrophora* finden sich an den Einfuhrkanälen und bei einigen Gattungen auch an den Ausfuhrkanälen grosse, complicirt gebaute Sphincter, welche Sollas zuerst genauer untersucht und Chone genannt hat. Diese eigenthümlichen, bei den meisten Tetractinelliden und bei einzelnen Monaxoniden (z. B. *Sollasella*) vorkommenden Bildungen sind dicke Ringe von Zellen, welche die Stammkanäle der Rinde in ihrem unteren Theile zu einem schmalen Chonalkanal zu verengen pflegen. Der Chonalsphincter liegt stets in der proximalen Rindenpartie, häufig im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde. Im letzteren Falle ragt die Chone, einem abgestumpften Kegel oder abgerundeten Cylinder gleich, mehr oder weniger weit nach Innen in einen Subdermalraum oder in ein Pulpakanalende vor.

Im Chonalkanal finden sich stets Microsclere, meist Aster, und zuweilen auch massige oder gar cylindrische Zellen, welche ein körniges, stark tingirbares Plasma enthalten. Der Chonalsphincter oder -Pfropf selbst besteht innen und unten, in nächster Nähe des Chonalkanales, bei *Stelletta*, *Geodia* und anderen, aus dichtgedrängten, kurzen und dicken, spindelförmigen oder ovalen, circulär angeordneten oder auch mehr massigen und unregelmässigen Zellen, welche mit körnigem, stark tingirbarem Plasma erfüllt sind. Nach aussen und oben hin gehen diese Elemente in schlankere, ebenfalls circulär angeordnete Spindelzellen über, welche um so weniger dicht beisammen liegen, je weiter sie von der Axe der Chone entfernt sind. Bei *Geodia* sind diese äusseren Chonalzellen länger und schlanker als bei *Stelletta*. Bei *Erylus discophorus* sind die Chone aus schlanken, theils circulär und theils radial angeordneten Spindelzellen zusammengesetzt, und bei *Ancorina mucronata* findet sich innen, dem Chonalkanal zunächst eine Lage von radialen Spindelzellen und aussen ein Ring von Circulärzellen. In der Regel bleiben die Chone von den oben beschriebenen Bläschenzellen frei, nur bei *Ancorina mucronata* werden solche auch in der Chone angetroffen. Bei einigen Arten, wie bei *Stelletta dorsigera*, *Caminus vulcani* u. a., finden wir aussen um die Chone einen aus longitudinalen Spindelzellen zusammengesetzten Schlauch. Bei der erstgenannten Art ist der Raum zwischen der Innenwand dieses Schlauches und der Chone von areolarem Gewebe ausgefüllt, welches unten mit der areolaren unteren Rindenschichte zusammenhängt. Die Wand des zur Chone herabziehenden Stammkanales der Rinde enthält nicht selten Spindelzellen, welche jenen

der Chone gleichen. So beobachtet man in diesen Kanalwänden bei *Geodia cydonium* circuläre Spindelzellen, während bei *Ancorina mucronata* und *Geodia conchilega* in dem, die Stammkanäle umgebenden zarten, durchsichtigen Gewebe auch radiale Spindelzellen vorkommen.

In Präparaten sind die Einfuhrchone immer mehr oder weniger zusammengezogen oder auch ganz geschlossen. Die Ausströmungschone (von *Geodia*) sind aber zuweilen so stark dilatirt, dass sie den betreffenden Kanal gar nicht einengen.

Zweifellos reguliren die Chone durch Änderungen ihres Contractionsgrades den Wasserstrom. Ihre Zusammenziehung wird wohl auf eine Verkürzung der circularen Spindelzellen zurückzuführen sein, während ihre Ausdehnung durch die Elasticität des Chonalgewebes, oder, wo solche vorhanden sind *(Erylus, Ancorina)*, durch Zusammenziehung der radialen Spindelzellen bewirkt wird.

Die Pulpa.

Während bei den meisten Tetractinelliden die Pulpa durchaus so ziemlich gleichartig ist, bemerken wir bei einigen Formen eine Differenzirung derselben in einen mehr trüben, geisselkammerhaltigen Theil und in ein helles, durchsichtiges und kammerfreies Gewebe, welches die ausführenden Kanäle umgibt. Am weitesten gediehen ist diese Differenzirung bei *Corticium* und *Oscarella*, wo der ganze Centraltheil des Schwammes aus zartem durchsichtigen, kammerfreien Gewebe besteht. Bei *Stelletta hispida*, *Ancorina (Thenea) intermedia*, und namentlich bei *Ancorina cerebrum* finden wir solches hyalines Gewebe in der Umgebung der grossen Kanäle. Bei der letztgenannten Art findet sich ein Schlauch von circulären Spindelzellen um den Kanal, und dieser Schlauch bildet die Grenze zwischen dem gewöhnlichen trüben Pulpagewebe auf seiner Aussenseite und dem hyalinen Gewebe der Kanalwand auf seiner Innenseite. Letzteres besteht aus einer wasserhellen, vollkommen durchsichtigen Grundsubstanz, in welcher radial orientirte, langgestreckt ovale Zellen liegen. Von jedem Ende dieser Zellen geht ein Fortsatz ab, welcher sich in mehrere Zweige spaltet. Die Zweige des dem Kanal zugekehrten Fortsatzes erreichen die Kanalwand, die Zweige des entgegengesetzten Fortsatzes den Circularzellenschlauch.

In der Pulpa finden sich zahlreiche körnige Zellen von verschiedener Form; zwei Arten von diesen: die Nadelbildungszellen und die Geschlechtszellen verdienen besondere Aufmerksamkeit.

Bei *Geodia* und *Ancorina* habe ich Pulpazellen gesehen, in welchen neben dem Kern ein unregelmässiger, stark lichtbrechender Körper zu erkennen ist, den ich für die erste Anlage einer Nadel halte. Im Laufe des Wachsthums umgreift diese Nadelanlage den Kern. Einige von diesen Zellen haben einen langen, geraden Fortsatz. In solchen entstehen vermuthlich Triaene, indem der Triaenkopf im Körper der Zelle, der Schaft im Fortsatz zur Ausbildung kommt. Bei anderen bemerkt man eine Radialstreifung des Plasmas in der Umgebung der Nadelanlage. Hier kommen Aster zur Ausbildung. Die Jugendstadien der Sterraster bestehen aus einem rundlichen Centralkörper, von welchem unzählige, feinste, vollkommen gerade und streng concentrisch angeordnete Radialstrahlen abgehen. Solche Sterrasterjugendstadien findet man in der Tiefe der Pulpa. Während ihrer Entwicklung rücken sie gegen die Rinde hinauf und sind, ehe sie noch dort ankommen, ausgebildet. Der bei den Sterrastern nie fehlende Nabel steht vermuthlich, wie auch Sollas glaubt, mit dem Wachsthum der Nadel in irgend einem Zusammenhang.

Die meisten Tetractinelliden scheinen Hermaphroditen zu sein. Sicher nachgewiesen ist der Hermaphroditismus jedoch nur bei *Placina* und *Corticium*. *Oscarella* ist nach Schulze getrennten Geschlechtes. Meistens, wie bei *Oscarella* und *Geodia cydonium*, werden die Eier von Endothelkapseln umschlossen. Bei *Geodia conchilega* und *Stelletta* wurden frei in der Pulpa liegende Eier beobachtet. Bei *Geodia cydonium* umschliesst eine gemeinsame Kapsel drei bis sechs und mehr Eier, und jedes Ei besitzt noch überdies eine Specialkapsel, welche wie eine structurlose Cuticula aussieht. Die Eier selbst sind bis 0·1 *mm* grosse Kugeln. Die Spermatozoen bilden 0·05 *mm* grosse, kuglige Ballen. Bei *Oscarella* ist das Spermatozoon 0·08 *mm* lang und der Schwanz seitlich an dem Kopfe inserirt. Bei *Erylus discophorus* habe ich Jugendstadien von Spermaballen beobachtet, welche es nicht unwahrscheinlich erscheinen lassen, dass

hier der Inhalt des Kernes der Samenmutterzelle die Kernmembran verlässt und gewissermassen zersteubt. Aus jedem Theilchen desselben würde sich dann ein Spermakern entwickeln.

Entwicklung.

Nur von zwei Tetractinelliden, *Placina monolopha* und *Oscarella lobularis* ist etwas Genaueres über die Embryonalentwicklung bekannt. Die totale, equale oder etwas unregelmässige Furchung führt zur Bildung eines Zellhaufens, in welchem ein Hohlraum zur Ausbildung kommt. Die Zellen ordnen sich in einfacher Lage an. Diese Blastula schwärmt aus. Bei *Placina* wird das Innere von Zellen bevölkert, welche von den Elementen der Blastulablase abgeschnürt werden. Bei *Oscarella* entsteht durch einfache Invagination eine mützenartige Gastrula, welche sich mit dem Munde festsetzt. Die Geisselkammern und Ausfuhrkanäle entstehen durch Divertikelbildung des Entoderms, die Einströmungsporen durch Dehiscenz. Häufig erscheint die Blastula vor der Geburt faltig. Letzteres wurde auch bei *Corticium* beobachtet. Die freischwimmende Larve ist oval. Ihr Vorderende ist bei *Placina monolopha* rosa, bei *Placina dilopha* schwärzlich gefärbt.

Ausser der geschlechtlichen Fortpflanzung wurde bei *Oscarella* eine Vermehrung durch frei schwebende Brutknospen beobachtet.

System.

1750 wurde ein Schwamm von Donati (1750) als *Alcyonium primum* beschrieben, welcher nach Sollas (1888, p. 242) mit *Pachymatisma johnstonia* aus der Strasse von Dover ident sein soll. Danach wäre also *Alcyonium primum* Donati die erste beschriebene Tetractinellide. *Alcyonium* Donati 1750 = *Pachymatisma* + diverse Coelenteraten.

1756 beschrieb Pallas (1756, p. 389) eine westafrikanische Tetractinellide als *Spongia muricata*. Für diesen Schwamm hat später Ehlers (1870, p. 6, 31) das neue Genus *Trikentrion* aufgestellt. *Spongia* Pallas 1756 = *Tricentrium* + diverse Spongien.

1794 führte Esper (1794, p. 185, Taf. III) diesen Schwamm ebenfalls als *Spongia muricata* auf. *Spongia* Esper 1794 = *Tricentrium* + diverse Spongien.

1796[1] beschrieb O. F. Müller (1796, Taf. LXXXI und LXXXV) zwei Tetractinelliden als *Alcyonium cranium* und *Alcyonium cydonium*; erstere ist eine *Craniella*, letztere eine *Geodia*. *Alcyonium* O. F. Müller 1796 = *Craniella* + *Geodia* + diverse Coelenteraten.

1811 führte Jameson (1811, p. 563) Müller's *Alcyonium cydonium* auf. *Alcyonium* Jameson 1811 = *Geodia* + diverse Coelenteraten.

1815 errichtete Lamarck (1815, p. 71) für das Müller'sche *Alcyonium cranium* das neue Genus *Tethya* und beschrieb (1815, p. 333) noch eine neue Tetractinellide als *Geodia gibberosa*. Das Genus *Geodia* wird von mir beibehalten. *Tethya* Lamarck 1815 = *Craniella* + diverse Kieselschwämme, *Geodia* Lamarck 1815 = *Geodia*.

1816 führte Lamouroux (1816, p. 347) den Müller'schen Schwamm wieder als *Alcyonium cranium* auf. *Alcyonium* Lamouroux 1816 = *Craniella* + diverse Coelenteraten.

1818 beschrieb Montagu (1818, p. 119) diesen Müller'schen Schwamm als *Spongia pilosa*. *Spongia* Montagu 1818 = *Craniella* + diverse Spongien.

1828 führte Fleming (1818, p. 519) den einen Müller'schen Schwamm unter dem Lamarck'schen Namen *Tethya cranium* auf, während er (1828, p. 516) für den andern das neue Genus *Cydonium* aufstellte. *Tethya* Fleming 1828 = *Craniella* + diverse Spongien, *Cydonium* Fleming 1828 = *Geodia*.

1837 führte Blainville (1837, p. 544) das Müller'sche *Alcyonium cranium* mit dem Lamarck'schen Namen *Tethya cranium* auf. *Tethya* Blainville 1837 = *Craniella*.

1842 führt Johnston schon drei Tetractinelliden-Arten auf. Das Müller'sche *Alcyonium cranium* erscheint bei ihm (1842, p. 83) als *Tethea cranium* und er beschreibt (1842, p. 195, 198) zwei neue Arten als *Geodia* und *Halichondria*, von denen aber die erstere mit *Alcyonium cydonium* Müller 1796, und die letztere mit *Alcyonium primum* Donati 1750 ident ist. *Tethea* Johnston 1842 = *Craniella*, *Geodia* Johnston 1842 = *Geodia*, *Halichondria* Johnston 1842 = *Pachymatisma* + diverse Kieselschwämme.

1844[2] beschreibt Bowerbank (1844, p. 63) die *Halichondria johnstonia*. *Halichondria* Bowerbank 1844 = *Pachymatisma*.

1858 beschrieb Bowerbank (1858, p. 279, 308) zwei neue Tetractinelliden als *Geodia* und *Tethea*. *Geodia* Bowerbank 1858 = *Geodia*, *Tethea* Bowerbank 1858 = *Ancorina*.

1861 errichtete Bowerbank (1861, p. 70) das neue Genus *Halina*. *Halina* Bowerbank 1861 = *Dercitus*.

---

[1] Eigentlich früher, 1796 ist das Datum des letzten Bandes.

[2] Erschien schon früher (1841) vor Johnston's Buch. Das Datum des betreffenden Bandes der »Transactions« ist aber 1844.

1862 kommt Bowerbank (1862, p. 747, 782, 793, 826) auf die von ihm 1858 bearbeiteten Spongien zurück und führt sie nochmals unter demselben Namen auf. *Geodia* Bowerbank 1862 = *Geodia, Tethea* Bowerbank 1862 = *Ancorina.*

1862 beschrieb O. Schmidt eine ganze Reihe von adriatischen Tetractinelliden, und mit diesen Schilderungen hebt unsere wissenschaftliche Kenntniss dieser Spongiengruppe eigentlich an. Die von mir den Tetractinelliden zugetheilte *Oscarella lobularis* beschrieb er als neue Art der Dujardin'schen (1838) Gattung *Halisarca* (1862, p. 80). Die Lamarck'sche (1815) Gattung *Geodia* behielt er bei und beschrieb vier neue Arten derselben (1862, p. 49—51), von denen zwei wirklich neu waren, die anderen zwei aber mit einander und mit den Müller'schen *Alcyonium cydonium* ident sind. Ich behalte das Genus *Geodia* im Sinne Schmidt's bei. Ausserdem stellte Schmidt für eine Anzahl neuer von ihm entdeckter Tetractinelliden-Arten die neuen Genera *Stelletta* (1862, p. 46), *Caminus* (1862, p. 48), *Ancorina* (1862, p. 51) und *Corticium* (1862, p. 42) auf. Alle diese Genera sind von mir beibehalten worden, und zwar *Caminus* und *Corticium* unverändert, *Stelletta* und *Ancorina* mit geringen Änderungen. *Halisarca* O. Schmidt 1862 = *Halisarca* + *Oscarella, Geodia* O. Schmidt 1862 = *Geodia, Stelletta* O. Schmidt 1862 = *Stelletta* + *Erylus* + *Ancorina, Ancorina* Schmidt 1862 = *Ancorina.*

1864 führt Bowerbank vier Gattungen von Tetractinelliden auf: *Geodia* behält er in Lamarck's Sinn bei (1864, p. 168), ebenso benützt er, wie früher schon, den Gattungsnamen *Tethea* (1864, p. 25, 108, 183). Für die *Halichondria johnstonia* Johnston 1842 stellt er das Genus *Pachymatisma* (1864, p. 172) und für eine neue Art das Genus *Ecionema* (1864, p. 173) auf. Seine Diagnosen sind werthlos. Die Namen *Pachymatisma* und *Ecionema* habe ich aber beibehalten. Bowerbank ignorirt das zwei Jahre früher erschienene Spongienwerk von Schmidt vollkommen, ein Vorgehen, das auf's schärfste verurtheil werden muss. *Tethea* Bowerbank 1864 = *Ancorina* + *Craniella, Geodia* Bowerbank 1864 = *Geodia, Pachymatisma* Bowerbank 1864 = *Pachymatisma, Ecionema* Bowerbank 1864 = *Ecionema.*

1864 beschrieb O. Schmidt (1864, p. 31—33) einige neue Tetractinelliden als Arten von *Stelletta.* Theils gehören sie hinein, theils nicht. *Stelletta* O. Schmidt 1864 = *Stelletta* + *Ecionema* + ?

1864 machte Kölliker Angaben über den feineren Bau zweier Tractinelliden, welche er unter dem Namen *Corticium* (1864, p. 67) und *Ancorina* (1864, p. 71) aufführte. *Corticium* Kölliker 1864 = *Corticium, Ancorina* Kölliker 1864 = *Ancorina.*

1866 beschreibt Bowerbank eine Reihe von neuen und alten Tetractinelliden-Arten unter den Gattungsnamen *Geodia* (1866, p. 45), *Pachymatisma* (1866, p. 51), *Ecionema* (1866, p. 55), *Tethea* (1866, p. 83, 87, 89) und *Hymeniacidon* (1866, p. 226). *Geodia* Bowerbank 1866 = *Geodia, Pachymatisma* Bowerbank 1866 = *Pachymatisma, Ecionema* Bowerbank 1866 = *Pachastrella* + *Ancorina, Tethea* Bowerbank 1866 = *Craniella* + *Stelletta* + diverse Monactinelliden, *Hymeniacidon* Bowerbank 1866 = *Dercitus* + diverse Monactinelliden.

1866 kommt O. Schmidt (1866, p. 2) auf sein *Corticium* zu sprechen und gibt dann (1866, p. 7—19) eine Kritik der Bowerbank'schen Gattungen: *Goodia* Bowerbank = *Geodia* + *Caminus* Schmidt. *Ecionema* Bowerbank = *Stelletta* Schmidt, *Tethea* Bowerbank = *Tethya* + *Ancorina* + *Stelletta* Schmidt.

1867 beschrieb Selenka (1867, p. 569) eine neue Art als *Stelletta. Stelletta* Selenka 1867 = *Geodia.*

1867 veröffentlichte Gray (1867, p. 492) ein System der Spongien und dieser Versuch, obwohl von Vosmaer, Haeckel und anderen auf's schärfste verurtheilt, enthält doch manches Brauchbare. Tetractinelliden finden sich in den drei Familien *Clioniadae* (Bohrschwämme), *Tethyadea* (ohne Sterraster) und *Geodiadae* (mit Sterrastern, die Gray als *Gemmulae* betrachtet). Er behielt die Gattungen *Geodia* Lamarck, *Cydonium* Fleming, *Pachymatisma* Bowerbank, *Tethya* Lamarck, *Stelletta* O. Schmidt, *Corticium* O. Schmidt, *Ancorina* O. Schmidt und *Ecionema* Bowerbank bei und errichtete die neuen Genera *Samus* (1867, p. 526) für einen neuen tetractinelliden Bohrschwamm, *Thenea* (1867, p. 526) für *Tethea muricata* Bowerbank, *Collingsia* (1867, p. 541) für *Tethea collingsii* und *Tethea schmidtii* Bowerbank, *Dercitus* (1867, p. 542) für *Hymeniacidon bucklandi* Bowerbank, *Penares* (1867, p. 542) für *Stelletta helleri* O. Schmidt, *Erylus* (1867, p. 549) für *Stelletta mammillaris* O. Schmidt und *Triaie* (1867, p. 549) für *Stelletta discophora* O. Schmidt. *Samus, Dercitus* und *Erylus* habe ich beibehalten. *Geodidae* Gray 1867 = *Geodidae, Clioniadae* Gray 1867 = *Samus* + diverse *Spirastrellidae, Tethyadae* Gray 1867 = *Astrophora* + *Sigmatophora* — *Geodidae, Ecionema* Gray 1867 = *Ecionema, Geodia* Gray 1867 = *Geodia, Cydonium* Gray 1867 = *Geodia, Pachymatisma* Gray 1867 = *Pachymatisma, Stelletta* Gray 1867 = *Stelletta, Corticium* Gray 1867 = *Corticium, Ancorina* Gray 1867 = *Ancorina, Tethya* Gray 1867 = *Craniella, Samus* Gray 1867 = *Samus, Thenea* Gray 1867 = *Ancorina, Collingsia* Gray 1867 = *Stelletta, Dercitus* Gray 1867 = *Dercitus, Penares* Gray 1867 = *Ecionema, Erylus* Gray 1867 = *Erylus, Triaie* Gray 1867 = *Erylus.*

1868 benützt Bowerbank (1868, p. 132) wieder den Gattungsnamen *Tethea* und errichtete das neue Genus *Normania. Tethea* Bowerbank 1868 = *Ancorina, Normania* Bowerbank 1868 = *Pachastrella.*

1868 beschrieb O. Schmidt eine Anzahl neuer Arten und machte Bemerkungen über alte. Er behält die Gattungen *Halisarca* (1868, p. 1, 24) in ihrem alten Sinne bei. Als *Corticium* (1868, p. 2, 25) beschreibt er zwei neue Arten, die aber von der typischen Art *Corticium candelabrum* wesentlich abweichen und in anderen Gattungen untergebracht werden müssen. Als *Ancorina* (1868, p. 18) beschreibt er drei Arten, von denen eine *Stelletta*, eine fraglich und eine überhaupt keine Tetractinellide ist. Als *Stelletta* (1868, p. 19—21, 31) werden acht Arten beschrieben, die aber in vier verschiedenen Gattungen untergebracht werden müssen. *Geodia* (1868, p. 21, 31) behält er bei. Für einen neuen Schwamm stellt er (1868, p. 15) das Genus *Pachastrella* und für eine, seiner *Stelletta helleri* (*Penares* Gray) ähnlichen Art das Genus *Papyrula* (1868, p. 18) auf. *Pachastrella* habe ich beibehalten. *Halisarca* O. Schmidt 1868 = *Halisarca* + *Oscarella, Corticium* O. Schmidt 1868 = *Corticium* + *Corticella* + *Dercitus, Pachastrella* O. Schmidt 1868 = *Pachastrella, Ancorina* O. Schmidt 1868 = *Stelletta* + monactinellide Spongien, *Stelletta* O. Schmidt 1868 = *Stelletta* + *Ancorina* + *Erylus* + *Pachastrella, Geodia* O. Schmidt 1868 = *Geodia* und *Papyrula* O. Schmidt 1868 = *Ecionema.*

1869 beschrieb Carter einige alte und neue Spongien als Arten von *Tethea* (1869, p. 15, 1869 *a*, p. 3), *Geodia* (1869 *a*, p. 4) und *Pachymatisma* (1869 *a*, p. 11). *Tethea* Carter 1869 = *Tetilla*, *Pachymatisma* Carter 1869 = *Pachymatisma* und *Geodia* Carter 1869 = *Geodia*.

1870 stellte Ehlers (1870, p. 6, 31) für die *Spongia muricata* von Pallas und Esper das neue Genus *Trikentrion* auf, welches ich beibehalte. *Trikentrion* Ehlers 1870 = *Tricentrinm*.

1870 stellte Kent (1870, p. 293) für ein Exemplar von *Tethea muricata* Bowerbank, das er nicht erkannte, das neue Genus *Dorvillia* auf. *Dorvillia* Kent 1870 = *Ancorina*.

1870 stellte Stewart (1870, p. 281) für eine radial symmetrische Stellettide mit langem Oscularschornstein das neue Genus *Tethyopsis* auf, welches ich beibehalte. *Tethyopsis* Stewart 1870 = *Tethyopsis*.

1870 beschrieb Carter (1870, p. 176) eine neue *Craniella* als *Tethya*. *Tethya* Carter 1870 = *Craniella*.

1870 stellte Wyville Thomson (1870, p. 712) für ein Exemplar von *Tethea muricata*, welches er nicht erkannte, das Genus *Tisiphonia* auf. *Tisiphonia* Wyville Thomson 1870 = *Ancorina*.

1870 stellte Wright (1870, p. 7) ebenfalls für ein, von ihm nicht erkanntes Exemplar von *Tethea muricata* Bowerbank das Genus *Wyville-Thomsonia* auf. *Wyville-Thomsonia* Wright 1870 = *Ancorina*.

1870 unterschied O. Schmidt (1870, p. 64, 68) die beiden Familien *Ancorinidae* und *Geodinidae*. In der ersteren werden die *Sigmatophora* und ein Theil der *Astrophora* untergebracht, in der letzteren die *Geodidae* mit Ausnahme von *Erylus*. Die Gattungen *Pachastrella* (1870, p. 64, 65), *Ancorina* (1870, p. 67), *Stelletta* (1870, p. 68), *Geodia* (1870, p. 69) und *Caminus* (1870, p. 71) behielt er bei und stellte überdies die neuen Genera *Sphinctrella* (1870, p. 65), *Tetilla*[1] (1870, p. 66), *Craniella* (1870, p. 66) und *Pixitis* (1870, p. 70) auf. *Tetilla* und *Craniella* behalte ich bei. *Ancorinidae* O. Schmidt 1870 = *Sigmatophora* + *Astrophora* − *Geodidae* + *Erylus*, *Geodinidae* O. Schmidt 1870 = *Geodidae* − *Erylus*, *Pachastrella* O. Schmidt 1870 = *Pachastrella* + *Dercitus*, *Sphinctrella* O. Schmidt 1870 = *Pachastrella*, *Tetilla* O. Schmidt 1870 = *Tetilla*, *Craniella* O. Schmidt 1870 = *Craniella*, *Ancorina* O. Schmidt 1870 = *Stelletta*, *Stelletta* O. Schmidt 1870 = *Ancorina*, *Geodia* O. Schmidt 1870 = *Geodia* + *Isops*, *Pixitis* O. Schmidt 1870 = *Geodia*, *Caminus* O. Schmidt 1870 = *Caminus*.

1871 führt Carter einige Tetractinelliden unter den Namen *Stelletta* (1871, p. 7, 9), *Dercitus* (1871, p. 13) und *Tethya* (1871 *a*, p. 99, 104) auf. *Stelletta* Carter 1871 = *Ancorina* + *Stelletta*, *Dercitus* Carter 1871 = *Dercitus*, *Tethya* Carter 1871 = *Tetilla* + *Craniella*.

1871 kommt S. Kent wieder auf seine *Dorvillia* zu sprechen. *Dorvillia* Kent 1871 = *Ancorina*.

1872 beschrieb Bowerbank eine Anzahl von meist alten Tetractinelliden als *Tethea* (1872, p. 115, 118), *Pachymatisma* (1872 *b*, p. 630) und *Geodia* (1872, p. 628; 1872 *a*, p. 196, 198; 1872 *b*, p. 626). *Tethea* Bowerbank 1872 = *Craniella* + *Ancorina*, *Pachymatisma* Bowerbank 1872 = *Pachymatisma*, *Geodia* Bowerbank 1872 = *Geodia* + *Isops*.

1872 beschrieb Carter (1872 *a*, p. 412, 417, 419) einige Schwämme als *Tethya*. *Tethya* Carter 1872 = *Tetilla* + *Craniella*.

1872 veröffentlichte Gray (1872, p. 442–461) ein neues Spongiensystem. Dasselbe ist insofern besser als sein früheres, als er die Sterraster jetzt nimmer als Gemmulae betrachtet und dementsprechend die etwas haarsträubende Zusammenordnung der Geodiden und Süsswasserschwämme seines Systems von 1867 jetzt aufgehoben wird. Tetractinelliden finden sich in den Ordnungen *Keratospongia*, *Suberispongia* und *Sphaerospongia*, und zwar in den Familien: *Halichondriadae (Oscarella)*, *Clioniadae (Samus)*, *Geodiadae (Geodidae)*, *Tethyadae* (diverse), *Theneadae* (diverse) *Ancorinidae* (diverse), *Donatiadae* (Stellettiden) und *Chondrillnadae (Corticium)*.

1872 führt Kent (1872, p. 209) seine *Dorvillia* als *Tethya* auf. *Tethya* Kent 1872 = *Ancorina*.

1872 beschreibt Grube (1872, p. 132) die altbekannte *Pachymatisma johnstonia* als *Caminus*. *Caminus* Grube 1872 = *Pachymatisma*.

1873 beschrieb Carter (1873, p. 18) eine neue Tiefsee-Microsclerophore als *Corticium*. *Corticium* Carter 1873 = *Placina*.

1873 beschrieb Bowerbank eine Anzahl neuer Tetractinelliden unter den Namen *Tethea* (1873, p. 15), *Ecionema* (1873 *a*, p. 322, 323), *Pachymatisma* (1873 *a*, p. 326) und *Geodia* (1873, p. 3, 5, 8, 12, 13, 14; 1873 *a*, p. 327, 328). *Tethea* Bowerbank 1873 = *Craniella*, *Ecionema* Bowerbank 1873 = *Ecionema*, *Pachymatisma* Bowerbank 1873 = *Geodia*, *Geodia* Bowerbank 1873 = *Geodia* + *Isops*.

1874 studirte Carter (1874, p. 433; 1875 *b*, p. 223) die Anatomie von *Oscarella* und benützte für diesen Schwamm, wie O. Schmidt den Namen *Halisarca*; ferner beschreibt er (1874 *a*, p. 253 [Sep. p. 24]) eine neue Placinide als *Corticum*. *Halisarca* Carter 1874 = *Halisarca* + *Oscarella*, *Corticium* Carter 1874 = *Placina*.

1874 kommt Wyville Thomson (1874, p. 74, 167) nochmals auf seine *Tisiphonia* zurück. *Tisiphonia* Thomson 1874 = *Ancorina*.

1874 erschien der dritte Band von Bowerbank's britischen Spongien. Die Gattungen *Tethya* (1874, p. 37, 38, 315), *Ecionema* (1874, p. 18, 269), *Pachymatisma* (1874, p. 17) und *Geodia* (1874, p. 15) sind beibehalten; für *Hymeniacidon bucklandi* wird das neue Genus *Battersbya* errichtet. Ferner beschreibt er verschiedene Exemplare seiner *Ecionema compressa* (1866, p. 55) als *Ecionema* (1874, p. 19), *Normania* (1874, p. 258) und *Hymeniacidon* (1874, p. 189, 353). In einer anderen Arbeit (1874 *a*, p. 299, 300) werden Arten von *Geodia* beschrieben. *Tethya* Bowerbank 1874 = *Stelletta* + *Craniella*, *Normania* Bowerbank 1874 = *Pachastrella*, *Ecionema* Bowerbank 1874 = *Stelletta* + *Ancorina* + *Pachastrella*. *Hymeniacidon* Bowerbank

[1] Sollas (1888, p. CXXIV) und Schmidt selbst (1870, p. 66) geben an, es sei das Genus *Tetilla* schon 1868 von Schmidt aufgestellt worden, allerdings findet sich schon in den Spongien von Algier (1868, p. 40) der Name *Tetilla cupolacamus*, aber ohne Diagnose. Die blosse Nennung des Namens kann ich nicht als Aufstellung einer Gattung gelten lassen.

1874 = *Pachastrella*, *Battersbya* Bowerbank 1874 = *Dercitus*, *Pachymatisma* Bowerbank 1874 = *Pachymatisma*, *Geodia* Bowerbank 1874 = *Geodia* + *Isops*.

1875 führte O. Schmidt (1875, p. 120) *Tisiphonia* und *Geodia* auf. *Tisiphonia* O. Schmidt 1875 = *Ancorina*, *Geodia* O. Schmidt 1875 = *Geodia*.

1875 veröffentlichte Carter (1875, p. 128—145, 178—200 [Sep. p. 43—83]) ein Spongiensystem, welches gegenüber dem Gray'schen von 1872 zwar einen beträchtlichen Fortschritt bedeutet, aber doch noch recht mangelhaft ist. Die Spongien werden in acht Ordnungen getheilt. Tetractinelliden finden sich in den Ordnungen *Carnosa* und *Holorhaphidiota*, und zwar in den Familien: *Halisarcida (Oscarella)*, *Gummininida* (*Corticium*, *Placina*), *Pachytragida* (diverse) und *Pachastrellida (Pachastrellidae* und *Lithistidae)*. Ziemlich gut sind die »Gruppen«, in welche die beiden letztgenannten Familien zerfallen: *Geodina* = *Geodidae*, *Stellettina* = *Stellettidae*, *Tethyina* = *Tetillidae* und *Pachastrellina* = *Pachastrellidae*.

1876 vereinigte Marshal (1876, p. 134) alle Tetractinelliden (mit Ausnahme von *Oscarella*) und Lithistiden zu einer Gruppe, welche er *Tetractinellida* nannte. *Tetractinellida* Marshal 1876 = *Tetraxonida*.

1876 studirte Barrois (1876, p. 41) die Entwicklungsgeschichte von *Oscarella*; er nannte diesen Schwamm *Halisarca*. *Halisarca* Barrois 1876 = *Oscarella*.

1876 beschrieb Carter eine Anzahl neuer Tetractinelliden als *Tethya* (1876, p. 405), *Pachastrella* (1876, p. 406, 407, 409, 410), *Stelletta* (1876, p. 403) und *Geodia* (1876, p. 397, 400, 401). *Tethya* Carter 1876 = *Craniella*, *Pachastrella* Carter 1876 = *Pachastrella* + *Corticella* + *Triptolemus* + *Placinastrella*, *Stelletta* Carter 1876 = *Ecionema*, *Geodia* Carter 1876 = *Geodia*.

1877 lieferte F. E. Schulze (1877, p. 10) eine genaue Beschreibung des Baues und der Entwicklung von *Oscarella lobularis*, er benützte den Namen *Halisarca*. *Halisarca* Schulze 1877 = *Halisarca* + *Oscarella*.

1878 veröffentlichte Zittel (1878, p. 17) die Skizze eines Spongiensystems, in welchem die Tetractinelliden in dem Sinne, den ich hier dem Worte beilege (mit Ausnahme von *Oscarella*, die Zittel bei der Ordnung *Myrospongiae* unterbringt), zum ersten Mal als eigene Ordnung — unter dem Namen *Tetractinellidae* — aufgeführt werden. *Tetractinellidae* Zittel 1878 = *Tetractinellida* — *Oscarella*.

1878 kommt Carter (1878, p. 174) auf *Tethea muricata* zu sprechen und weist ihre Identität mit *Dorvillia* Kent u. s. w. nach. *Tethea* Carter 1878 = *Ancorina*.

1878 führt Hyatt (1878, p. 1668) eine *Tetilla* auf. *Tetilla* Hyatt 1878 = *Tetilla*.

1879 beschreibt Selenka (1879, p. 467) eine neue *Tetilla*-Art. *Tetilla* Selenka 1879 = *Tetilla*.

1879 kommt Schulze (1879, p. 636) wieder auf *Halisarca* zu sprechen. *Halisarca* F. E. Schulze 1879 = *Oscarella*.

1879 stellt Sollas (1879, p. 17) für einen, von ihm irrthümlich für neu gehaltenen Schwamm das neue Genus *Plectronella* auf. *Plectronella* Sollas 1879 = *Tricentrium*.

1879 führt Norman (1879, p. 13) Bowerbank's *Tethea muricata* als *Wyville Thomsonia* auf. *Wyville Thomsonia* Norman 1879 = *Ancorina*.

1879 beschreibt Carter einige neue Spongien als *Stellettinopsis* (1879, p. 348, 349) und *Samus* (1879, p. 350), und bespricht (1879, p. 293) die Identität von *Trikentrion* Ehlers und *Plectronella* Sollas. *Stellettinopsis* Carter 1879 = *Ancorina*, *Samus* Carter 1879 = *Samus*, *Trikentrion* Carter 1879 = *Tricentrium*.

1880 beschrieb Carter eine grössere Anzahl neuer Tetractinelliden aus dem Golf von Manaar und fügte diesen Schilderungen Bemerkungen über früher bekannte Arten bei. Er benützte die Gattungsnamen: *Samus* (1880, p. 59—61 [Sep. p. 481—484]), *Geodia* (1880, p. 130—135 [Sep. p. 485—489]), *Stelletta* (1880, p. 135—138 [Sep. p. 489—492]) und *Tisiphonia* (1880, p. 138—140 [Sep. p. 392—496]). *Samus* Carter 1880 = *Samus* + *Dercitus* + *Triptolemus*. *Geodia* Carter 1880 = *Geodia*, *Stelletta* Carter 1880 = *Stelletta* + *Erylus*, *Tisiphonia* Carter 1880 = *Ancorina* + *Pachastrella*.

1880 führt Keller (1880, p. 271) *Tisiphonia* an. *Tisiphonia* Keller 1880 = *Ancorina*.

1880 beschreibt O. Schmidt eine Anzahl neuer Arten und bespricht die älteren Gattungen. Er benützt die Bezeichnung Tetractinelliden (1880, p. 68) im Zittel'schen Sinn und führt folgende Gattungen auf: *Pachastrella* (1880, p. 69) *Corticium* (1880, p. 68—69), *Ancorina* (1880, p. 69), *Stelletta* (1880, p. 70; 1880*a*, p. 280, 281), *Tisiphonia* (1880, p. 71, 72), *Tetilla* (1880, p. 72), *Craniella* (1880, p. 72), *Fangophilina* n. g. (1880, p. 72, 73), *Geodia* (1880, p. 74) und *Stellettinopsis* (1880, p. 75). Die letztere ist im Schmidt'schen Sinne keine Tetractinellide. Neu ist blos *Fangophilina*. *Tetractinellidae* O. Schmidt 1880 = *Tetractinellida* — *Oscarella*, *Stellettinopsis* O. Schmidt 1880 = Monaxone Spongien, *Pachastrella* O. Schmidt 1880 = *Pachastrella*, *Corticium* O. Schmidt 1880 = *Corticium*, *Ancorina* O. Schmidt 1880 = diverse *Astrophora*, *Stelletta* O. Schmidt 1880 = *Stelletta* + *Ancorina* + *Ecionema* + *Tetilla* + *Erylus*, *Tisiphonia* O. Schmidt 1880 = *Ancorina*, *Craniella* O. Schmidt 1880 = *Craniella*, *Tetilla* O. Schmidt 1880 = *Tetilla*, *Geodia* O. Schmidt 1880 = *Geodia*, *Fangophilina* O. Schmidt 1880 = *Craniella*.

1880 stellte F. E. Schulze (1880, p. 447) die Familie der Plakiniden auf und beschrieb drei neue, in dieselbe eingereihte Gattungen: *Plakina* (1880, p. 405—430, 448), *Plakortis* (1880, p. 430—433, 449)) und *Plakinastrella* (1880, p. 433—335, 449). Alle diese behalte ich bei. *Plakinidae* F. E. Schulze 1880 = *Placinidae* + *Placinastrella*, *Plakina* F. E. Schulze 1880 = *Placina*, *Plakortis* F. E. Schulze 1880 = *Placortis*, *Plakinastrella* F. E. Schulze 1880 = *Placinastrella*.

1880 benützte Sollas (1880*a*, p. 386) die Bezeichnung *Tetractinellida* im ursprünglichen Marshall'schen Sinne und theilte diese Ordnung in die beiden Unterordnungen *Choristida* (für die *Tetractinellida* im Sinne von Zittel) und *Lithistida* (für die Lithistiden). Ferner veröffentlichte er eingehende anatomische Untersuchungen über Geodiden und beschrieb mehrere Arten von *Geodia* (1880, p. 245), *Stelletta* (1880, p. 130) und *Cydonium* (1880, p. 241); ausserdem stellte er (1880, p. 396) das neue Genus *Isops* auf, welches ich beibehalte. *Tetractinellida* Sollas 1880 = *Tetraxonida* — *Oscarella*, *Choristida* Sollas 1880

= *Tetractinellida – Oscarella*. *Stelletta* Sollas 1880 = *Stelletta*, *Cydonium* Sollas 1880 = *Geodia*. *Geodia* Sollas 1880 = *Geodia*, *Isops* Sollas 1880 = *Isops*.

1881 beschrieb Carter (1881, p. 371) eine neue *Stelletta*. *Stelletta* Carter 1881 = *Stelletta*.

1881 veröffentlichte F. E. Schulze (1881, p. 410) eine eingehende Untersuchung über *Corticium*. *Corticium* F. E. Schulze 1881 = *Corticium*.

1881 führte Vosmaer (1881, p. 4) einige Tetractinelliden aus dem Golfe von Neapel, *Stelletta*, *Caminus*, *Corticium* und *Geodia* auf. *Stelletta* Vosmaer 1881 = *Stelletta* + *Ancorina* + *Ecionema*, *Corticium* Vosmaer 1881 = *Dercitus*, *Caminus* Vosmaer 1881 = *Caminus*, *Geodia* Vosmaer 1881 = *Geodia*.

1882 kommt Carter (1882, p. 362, 367) auf *Geodia gibberosa* zu sprechen. *Geodina* Carter 1882 = *Geodidae*, *Geodia* Carter 1882 = *Geodia*.

1882 führt Graeffe die Triester Spongien auf. Die Tetractinelliden erscheinen unter den Gattungsnamen *Halisarca* (1882, p. 314 [Sep. p. 2]), *Plakina* (1882, p. 319, 320 [Sep. p. 7, 8]), *Stelletta* (1882, p. 320 [Sep. p. 8]), *Ancorina* (1882, p. 320 [Sep. p. 8]), und *Geodia* (1882, p. 320 [Sep. p. 8]). *Halisarca* Graeffe 1882 = *Halisarca* + *Oscarella*. *Plakina* Graeffe 1882 = *Placina*. *Stelletta* Graeffe 1882 = *Ancorina*, *Ancorina* Graeffe 1882 = *Ancorina*, *Geodia* Graeffe 1882 = *Geodia*.

1882 gab Norman den vierten Band von Bowerbank's britischen Spongien heraus. In demselben führt er die von Bowerbank verwendeten Gattungsnamen *Geodia* (1882, p. 27), *Pachymatisma* (1882, p. 28), *Normania* (1882, p. 28, 29), *Ecionema* (1882, p. 30), *Tethya* (1882, p. 39—45) und *Battersbya* (1882, p. 93) mit kritischen Bemerkungen auf. Er weist (1882, p. 93) die Identität von *Battersbya* Bowerbank mit *Pachastrella* O. Schmidt und *Dercitus* Gray nach und fügt der Bowerbank'schen Liste britischer Spongien noch eine *Stelletta* (1882, p. 240) hinzu. *Geodia* Norman 1882 = *Geodia*, *Pachymatisma* Norman 1882 = *Pachymatisma*, *Normania* Norman 1882 = *Pachastrella*, *Ecionema* Norman 1882 = *Ancorina* + *Pachastrella*, *Tethya* Norman 1882 = *Craniella* + *Stelletta*, *Battersbya* Norman 1882 = *Dercitus*, *Dercitus* Norman 1882 = *Dercitus*, *Stelletta* Norman 1882 = *Stelletta*.

1882 führte F. E. Schulze (1882, p. 708) die altbekannte *Tethea muricata* unter dem Namen *Tisiphonia* auf. *Tisiphonia* F. E. Schulze 1882 = *Ancorina*.

1882 behielt Sollas für die gesammten Tetractinelliden und Lithistiden (mit Ausnahme von *Oscarella*) den Namen *Tetractinellida* bei (1882, p. 164) und theilte diese Gruppe in die »*Completa*« (*Lithistidae* und *Scaphopidae*) und »*Externa*« (*Corticata* und *Leptochrota*). Da er selbst diese Eintheilung später aufgegeben hat, brauche ich wohl nicht näher auf dieselbe einzugehen. Von Gattungen führt er folgende auf: *Pachymatisma* (1882, p. 141), *Tetilla* (1882, p. 149), *Craniella* (1882, p. 181) und *Thenea* (1882, p. 429). *Tetractinellida* Sollas 1882 = *Tetraxonida – Oscarella*. *Tetilla* Sollas 1882 = *Craniella*, *Craniella* Sollas 1882 = *Craniella*, *Thenea* Sollas 1882 = *Ancorina*, *Pachymatisma* Sollas 1882 = *Pachymatisma*.

1882 veröffentlichte Vosmaer eine vortreffliche systematisch-kritische Studie über die alte *Tethea muricata*, welche er (1882, p. 3) in der Gray'schen Gattung *Thenea* unterbringt. Sodann bespricht er einige Arten von *Geodia* (1882, p. 23) und *Isops* (1882, p. 13, 16) und stellt für gewisse, *Isops*-ähnliche Spongien das Genus *Synops* auf. *Thenea* Vosmaer 1882 = *Ancorina*, *Geodia* Vosmaer 1882 = *Geodia*, *Isops* Vosmaer 1882 = *Isops*, *Synops* Vosmaer 1882 = *Isops*.

1882 beschreibt Weltner (1882, p. 44) eine neue *Erylus*-Art unter dem Namen *Stelletta*, macht einige Bemerkungen über andere Spongien, welche er *Stelletta* nennt (1882, p. 52, 60, 62), und stellt das neue Genus *Tribrachion* (1882, p. 50), welches ich beibehalte, auf. *Stelletta* Weltner 1882 = *Stelletta* + *Ancorina* + *Ecionema* + *Erylus*, *Tribrachion* Weltner 1882 = *Tribrachium*.

1883 fügt Carter seinen Gruppen *Geodina* (1883, p. 345) und *Stelletina* (1883, p. 348) noch die neue Gruppe *Theneanina* (1883, p. 354) hinzu, und bespricht die Gattungen *Geodia* (1883, p. 346), *Stelletta* (1883, p. 350—354), *Thenea* (1883, p. 362), *Ecionema* (1883, p. 362) und *Tethya* (1883, p. 364—367). *Stellettina* Carter 1883 = *Stellettidae*, *Theneanina* Carter 1883 = *Stelletidae*, *Geodidae* Carter 1883 = *Geodidae*, *Tethya* Carter 1883 = *Tetilla*, *Stelletta* Carter 1883 = *Stelletta* + *Ecionema*, *Thenea* Carter 1883 = *Ancorina*, *Ecionema* Carter 1883 = *Ancorina*, *Geodia* Carter 1883 = *Geodia*.

1883 stellte Marshall (1883, p. 7) für ein Exemplar von *Tethyopsis* Stewart, das er nicht erkannte, das neue Genus *Agilardiella* auf.

1884 beschrieb Ridley eine Anzahl neuer und alter gelegentlich der Reise des »Alert« erbeuteter Tetractinelliden. Die Originalangaben sind werthvoll und die kritischen Bemerkungen vorzüglich. Er fasst den Begriff der *Tetractinellida* (1884, p. 625), wie Marshall und Sollas, weit, und beschreibt Arten der Gattungen *Tetilla* (1884, p. 589, 625), *Stelletta* (1884, p. 473, 474, 627), *Tethyopsis* (1884, p. 477), *Erylus* (1884, p. 625, 626) und *Geodia* (1884, p. 480). *Tetractinellida* Ridley 1884 = *Tetraxonida – Oscarella*. *Tetilla* Ridley 1884 = *Tetilla*, *Stelletta* Ridley 1884 = *Stelletta* + *Ecionema*, *Tethyopsis* Ridley 1884 = *Tethyopsis*, *Erylus* Ridley 1884 = *Erylus*, *Geodia* Ridley 1884 = *Geodia*.

1884 veröffentlichte Sollas (1884, p. 603) eingehende Untersuchungen über die Entwicklung von *Oscarella lobularis*. Er nannte den Schwamm *Halisarca*. *Halisarca* Sollas 1884 = *Oscarella*.

1885 beschrieb Carter (1885, p. 403) eine neue *Pachastrella*. *Pachastrella* Carter 1885 = *Pachastrella*.

1885 beschrieb Hansen einige Nordmeer-Tetractinelliden als *Pachymatisma* (1885, p. 17), *Thenea* (1885, p. 18) und *Tethya* (1885, p. 18), und stellte (1885, p. 19) für die alte *Tethea muricata* Bowerbank, für welche ohnedies schon fünf verschiedene Gattungen errichtet waren, noch eine sechste, *Clavellomorpha* auf! Was soll man dazu sagen — das Los des Spongiologen ist kein beneidenswerthes. *Pachymatisma* Hansen 1885 = *Pachymatisma*, *Thenea* Hansen 1885 = *Ancorina*, *Clavellomorpha* Hansen 1885 = *Ancorina*, *Tethya* Hansen 1885 = *Craniella*.

1885 beschrieb Vosmaer Arten von *Thenea* (1885, p. 4): *Stelletta* (1885, p. 6), *Craniella* (1885, p. 6) und *Tetilla* (1885, p. 9). *Thenea* Vosmaer 1885 = *Ancorina*, *Stelletta* Vosmaer 1885 = *Ancorina*, *Tetilla* Vosmaer 1885 = *Tetilla*, *Craniella* Vosmaer 1885 = *Craniella*.

1886 führte Buccich *Corticium* (1886, p. 222 [Sep. p. 1]), *Ancorina* (1886, p. 222, 223 [Sep. p. 1, 2]) und *Caminus* (1886, p. 224 [Sep. p. 4]) auf. *Corticium* Buccich 1886 = *Dercitus*, *Ancorina* Buccich 1886 = *Stelletta*, *Caminus* Buccich 1886 = *Caminus*.

1886 bespricht Carter nochmals seine »Gruppen« *Pachytragida* (1886, p. 46), *Pachastrellida* (1886, p. 47) und *Stellettina* (1886, p. 123) und beschreibt eine Anzahl neuer Tetractinelliden von der Südküste Australiens unter den Namen *Stelletta* (1886, p. 123—126; 1886*a*, p. 458) und *Tethya* (1886, p. 127). *Pachytragida* Carter 1886 = *Stellettidae* + *Geodidae* + diverse, *Pachastrellida* Carter 1886 = *Pachastrellidae* p., *Stellettina* Carter 1886 = *Stellettidae* + *Tethya*. *Stelletta* Carter 1886 = *Stelletta* + *Ecionema*, *Tethya* Carter 1886 = *Tetilla*.

1886 lieferte Heider (1886, p. 175) eine Schilderung der Entwicklung von *Oscarella*. *Oscarella* Heider 1886 = *Oscarella*.

1886 beschrieb Marenzeller zwei polare Arten von *Thenea* (1886, p. 6) und *Tetilla* (1886, p. 5). *Tetilla* Marenzeller 1886 = *Tetilla*, *Thenea* Marenzeller 1886 = *Ancorina*.

1886 erschien ein vorläufiger Bericht über die Challenger-Tetractinelliden von Sollas. Er gebraucht den Ausdruck *Tetractinellida* (1886, p. 177) im weiteren, Marshall'schen Sinne und unterscheidet innerhalb dieser Gruppe die beiden Ordnungen *Choristida* (1886, p. 177) ohne Desme, und *Lithistida* (1886, p. 177) mit Desmen. Die *Choristida* werden in *Tetradina* (1886, p. 177) ohne eigentliche Triaene und *Trianina* (1886, p. 177) mit richtigen Triaenen getheilt. Die *Tetradina* umfassen drei Familien (1886, p. 177): *Plakinidae* F. E. Schulze emend., *Pachastrellidae* Carter emend. und *Corticidae* Vosmaer s. u. Die *Trianina* umfassen vier Familien (1886, p. 178): *Tetillidae*, mit Sigmen; *Thenciidae*, mit Spirastern, ohne Euaster; *Stellettidae*, mit Euastern, ohne Sterraster; *Geodinidae*, mit Sterrastern. An Gattungen führt er auf: In der Familie *Plakinidae*, *Epallax* n. g. (1886, p. 178); in der Familie *Corticidae*, *Thrombus* n. g. (1886, p. 179); in der Familie *Tetillidae*, *Tetilla* (1886, p. 179), *Chrotella* n. g. (1886, p. 180), *Craniella* (1886, p. 181) und *Cinachyra* n. g. (1886, p. 182), und in der Familie *Thenciidae*, *Thenea* (1886, p. 183). *Normania* (1886, p. 185), *Vulcanella* n. g. (1886, p. 186) und *Characella* n. g. (1886, p. 187). In der Familie *Stellettidae* unterscheidet er fünf Subfamilien (1886, p. 187, 188): *Homasterina*, mit nur einer Aster-Art; *Stellettina*, mit mehr Aster-Arten, aber alle Euaster; *Sanidasterina*, mit Euastern und langdornigen Microrhabden; *Stryphnina*, mit Euastern und blos terminal langdornigen Microrhabden; *Psammasterina*, mit Euastern und kurzdornigen Microrhabden. An Gattungen: in der Subfamilie *Homasterina*, *Myriastra* n. g. (1886, p. 188), *Pilochrota* n. g. (1886, p. 189) und *Astrella* n. g. (1886, p. 193); in der Subfamilie *Stellettina*, *Anthastra* n. g. (1886, p. 191), *Ecionema* (1886, p. 192), *Stelletta* (1886, p. 192) und *Dragmastra* n. g. (1886, p. 193); in der Subfamilie *Sanidasterina*, *Tribrachium* (1886, p. 194) und *Tethyopsis* (1886, p. 194); in der Subfamilie *Stryphnina*, *Stryphnus* n. g. (1886, p. 193) und in der Subfamilie *Psammasterina*, *Psammastra* n. g. (1886, p. 194). Die Familie *Geodinidae* umfasst die Gattungen *Erylus* (1886, p. 195), *Caminus* (1886, p. 195, 196), *Cydonium* (1886, p. 194, 196, 197), *Synops* (1886, p. 194, 197, 198), *Isops* (1886, p. 194, 198) und *Geodia* (1886, p. 194). An anderer Stelle kritisirt Sollas (1886*a*, p. 518) Heider's Bemerkungen über seine früheren Angaben betreffs der Entwicklung von *Oscarella*. Von allen diesen neuen systematischen Begriffen behalte ich nur die Familie *Tetillidae* und die Genera *Chrotella* und *Cinachyra* bei. *Tetractinellida* Sollas 1886 = *Tetraxonida* — *Oscarella*, *Choristida* Sollas 1886 = *Tetractinellida* — *Oscarella*, *Tetradina* Sollas 1886 = *Microsclerophora*, *Trianina* Sollas 1886 = *Sigmatophora* + *Astrophora* + *Megascleropohora*, *Plakinidae* Sollas 1886 = *Placinidae* + monaxone Spongien, *Pachastrellidae* Sollas 1886 = *Pachastrellidae* p., *Corticidae* Sollas 1886 = *Corticidae*, *Tetillidae* Sollas 1886 = *Tetillidae*, *Thenciidae* Sollas 1886 = *Stellettidae*, *Stellettidae* Sollas 1886 = *Stellettidae*, *Geodinidae* Sollas 1886 = *Geodidae*, *Epallax* Sollas 1886 = eine monaxone Spongie, *Thrombus* Sollas 1886 = *Placina*, *Tetilla* Sollas 1886 = *Tetilla*, *Chrotella* Sollas 1886 = *Chrotella*, *Craniella* Sollas 1886 = *Craniella*, *Cinachyra* Sollas 1886 = *Cinachyra*, *Thenea* Sollas 1886 = *Ancorina*, *Normania* Sollas 1886 = *Pachastrella*, *Vulcanella* Sollas 1886 = *Pachastrella*, *Characella* Sollas 1886 = *Pachastrella*, *Homasterina* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Stellettina* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Sanidasterina* Sollas 1886 = *Ancorina*, *Stryphnina* Sollas 1886 = *Ancorina*, *Psammastra* Sollas 1886 = *Ancorina*, *Myriastra* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Pilochrota* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Astrella* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Anthastra* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Ecionema* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Stelletta* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Dragmastra* Sollas 1886 = *Stelletta*, *Stryphnus* Sollas 1886 = *Ancorina*, *Tribrachium* Sollas 1886 = *Tribrachium*, *Tethyopsis* Sollas 1886 = *Tethyopsis*, *Erylus* Sollas 1886 = *Erylus*, *Caminus* Sollas 1886 = *Caminus*, *Cydonium* Sollas 1886 = *Geodia*, *Synops* Sollas 1886 = *Isops* + *Sidonops*, *Isops* Sollas 1886 = *Isops*, *Geodia* Sollas 1886 = *Geodia*, *Oscarella* Sollas 1886 = *Oscarella*.

1886 veröffentlichte ich eine Skizze eines Spongiensystems, in welcher die obige Tetractinelliden-Eintheilung von Sollas wiedergegeben ist (1886, p. 581—583). Den *Choristidae* werden von mir die beiden Familien *Oscarellidae* (für *Oscarella*) und *Tethyopsillidae* (für *Tethyopsilla* Lendenfeld und *Proteleia* Ridley und Dendy) hinzugefügt, welche ich beibehalte, *Oscarellidae* Lendenfeld 1886 = *Oscarellidae*, *Tethropsillidae* Lendenfeld = *Tethropsillidae*. Ich führte auch einige Namen von neuen Gattungen auf, welche ich erst bei späterer Gelegenheit diagnostizirt habe.

1886 stellten Dendy und Ridley (1886, p. 152) das neue Genus *Proteleia* auf. *Proteleia* Dendy und Ridley 1886 = *Proteleia*.

1887 ist das Datum des von Vosmaer bearbeiteten Bandes *Porifera* von Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches. Dieses Werk erschien zwischen 1883 und 1887 in Lieferungen. Im letzteren Jahre ward es vollendet. Die systematischen Angaben über Tetractinelliden erschienen schon 1885, und es beruhen die Systeme von Sollas und mir aus dem Jahre 1886 auf dieser Arbeit von Vosmaer. Dennoch bespreche ich diese Arbeit sub anno 1887, weil an dem fertigen Buche nichts erkennen lässt, dass irgend welche Theile desselben vor dieser Zeit erschienen sind. Es ist das eben ein Uebelstand, dessen unbequeme Folgen nicht zu vermeiden sind. Vosmaer theilte seine *Non-Calcarea (Silicea)* in drei Ordnungen: *Hyalospongiae*, *Spiculispongiae* und *Cornacuspongiae*. Die *Spiculispongiae* werden dann weiter in fünf Unterordnungen getheilt: *Lithistina*, *Tetractina*, *Oligosilicina*, *Pseudotetraxonia* und *Clavulina*. Die *Tetractina* (1877, p. 315), welche alle skelethaltigen Tetractinelliden umfassen, werden in vier Familien getheilt: *Geodidae* (1887, p. 315) mit Megascleren und Sterrastern; *Anco-*

riinidae (1887, p. 318) mit Megascleren und Microscleren, ohne Sterraster; *Plakinidae* (1887, p. 323) ohne Megasclere, ohne Rinde, und *Corticidae* (1887, p. 324) ohne Megasclere, mit Rinde. Die *Oligosilicina* enthalten einen von mir zu den Tetractinelliden gestellten Schwamm, nämlich die *Halisarca lobularis* Schmidt's, für welche Vosmaer hier das neue Genus *Oscarella* (1887, p. 326) aufstellt. An Gattungen unterscheidet Vosmaer innerhalb der *Tetractina* folgende: Familie *Geodidae*, *Geodia* (1887, p. 315), *Isops* (1887, p. 316), *Synops* (1887, p. 317), *Pachymatisma* (1887, p. 317), *Cydonium* (1887, p. 317) und *Caminus* (1887, p. 318); Familie *Ancorinidae*, *Stelletta* (1887, p. 319), *Papyrula* (1887, p. 319), *Ecionema* (1887, p. 319), *Theuea* (1887, p. 320), *Dercitus* (1887, p. 320), *Agilardiella* (1887, 321), *Sphinctrella* (1887, p. 321 [Druckfehler 231]), *Ancorina* (1887, p. 321), *Tribrachion* (1887, p. 321), *Tethyopsis* (1887, p. 321), *Trikentrion* (1887, p. 322), *Craniella* (1887, p. 323) und *Tetilla* (1887, p. 323); Familie *Plakinidae*, *Plakina* (1887, p. 323), *Plakortis* (1887, p. 324) und *Plakinastrella* (1887, p. 324); Familie *Corticidae*, *Corticium* (1887, p. 324). Das neue Genus *Oscarella* und die Familie *Corticidae* behalte ich bei. *Tetractina* Vosmaer 1887 = *Tetractinellida — Oscarella*, *Geodidae* Vosmaer 1887 = *Geodidae*, *Ancorinidae* Vosmaer 1887 = die meisten Tetractinelliden, *Plakinidae* Vosmaer 1887 = *Placinidae — Placinastrella*, *Corticidae* Vosmaer 1887 = *Corticidae*, *Oscarella* Vosmaer 1887 = *Oscarella*, *Geodia* Vosmaer 1887 = *Geodia*, *Isops* Vosmaer 1887 = *Isops*, *Synops* Vosmaer 1887 = *Isops*, *Pachymatisma* Vosmaer 1887 = *Pachymatisma*, *Cydonium* Vosmaer 1887 = *Geodia*, *Caminus* Vosmaer 1887 = *Caminus*, *Stelletta* Vosmaer 1887 = *Stelletta* + *Erylus*, *Papyrula* Vosmaer 1887 = *Ecionema*, *Ecionema* Vosmaer 1887 = *Ecionema*, *Theuea* Vosmaer 1887 = *Ancorina*, *Dercitus* Vosmaer 1887 = *Dercitus*, *Agilardiella* Vosmaer 1887 = *Tethyopsis*, *Sphinctrella* Vosmaer 1887 = *Pachastrella*, *Ancorina* Vosmaer 1887 = *Ancorina*, *Tribrachion* Vosmaer 1887 = *Tribrachium*, *Tethyopsis* Vosmaer 1887 = *Tethyopsis*, *Trikentrion* Vosmaer 1887 = *Tricentrium*, *Craniella* Vosmaer 1887 = *Craniella*, *Tetilla* Vosmaer 1887 = *Tetilla*, *Plakina* Vosmaer 1887 = *Placina*, *Plakortis* Vosmaer 1887 = *Placortis*, *Plakinastrella* Vosmaer 1887 = *Placinastrella*, *Corticium* Vosmaer 1887 = *Corticium*.

1887 veröffentlichte Sollas ein Spongiensystem. Er theilt die Spongien in drei Classen (1887, p. 422, 423): *Calcarea*, *Myxospongiae* und *Silicispongiae*. In der Classe *Myxospongiae* sind die Familie *Oscarellidae* und das Genus *Oscarella* (1887, p. 422) aufgeführt. Die *Silicispongiae* werden in *Hexactinellida* und *Demospongiae* getheilt, letztere wieder in *Monaxonida* und *Tetractinellida* (1887, p. 423). Die *Tetractinellida* zerfallen in *Choristida* (1887, p. 423) und *Lithistida*. Die *Choristida* endlich, welche alle skelethaltigen Tetractinelliden in meinem Sinne umfassen, werden (1887, p. 423) in *Sigmatophora* mit Megascleren und Sigmen; *Astrophora* mit Megascleren und Astern und *Microsclerophora* blos mit Microscleren eingetheilt. In der Subordo *Sigmatophora* finden wir: Familia *Tetillidae* (*Tetilla*, *Craniella*), Familia *Samidae* (*Samus*). In der Subordo *Astrophora:* Gruppe *Spirastrosa*, Familia *Theneidae* (*Theuea*, *Poecillastra*), Familia *Pachastrellidae* (*Plakortis*, *Dercitus*); Gruppe *Euastrosa*, Familia *Stellettidae* (*Stelletta*, *Ancorina*, *Myriastra*), Familia *Tethydae;* Gruppe *Sterrastrosa*, Familia *Geodinidae* (*Geodia*, *Pachymatisma*, *Cydonium*, *Erylus*), Familia *Placospongidae* (*Placospongia*). In der Subordo *Microsclerophora*, Familia *Plakinidae* (*Plakina*), Familia *Corticidae* (*Corticium*), Familia *Thrombidae* (*Thrombus*). Die *Sigmatophora*, *Astrophora* und *Microsclerophora* werden von mir beibehalten. *Tetractinellida* Sollas 1887 = *Tetraxonida — Oscarella* + *Placospongia*, *Choristida* Sollas 1887 = *Tetractinellida — Oscarella* + *Placospongia*, *Sigmatophora* Sollas 1887 = *Sigmatophora*, *Astrophora* Sollas 1887 = *Astrophora*, *Microsclerophora* Sollas 1887 = *Microsclerophora — Oscarella*, *Spirastrosa* Sollas 1887 = *Stellettidae* + *Pachastrellidae*, *Euastrosa* Sollas 1887 = *Stellettidae* + *Tethydae*, *Sterrastrosa* Sollas 1887 = *Geodidae* + *Placospongidae*, *Oscarellidae* Sollas 1887 = *Oscarellidae*, *Tetillidae* Sollas 1887 = *Tetillidae*, *Samidae* Sollas 1887 = *Samidae*, *Theneidae* Sollas 1887 = *Stellettidae*, *Pachastrellidae* Sollas 1887 = *Pachastrellidae*, *Stellettidae* Sollas 1887 = *Stellettidae*, *Tethydae* Sollas 1887 = monaxone Spongien, *Geodinidae* Sollas 1887 = *Geodidae*, *Placospongidae* Sollas 1887 = monaxone Spongien, *Plakinidae* Sollas 1887 = *Placinidae*, *Corticidae* Sollas 1887 = *Corticidae*, *Thrombidae* Sollas 1887 = *Placinidae*, *Oscarella* Sollas 1887 = *Oscarella*, *Tetilla* Sollas 1887 = *Tetilla*, *Craniella* Sollas 1887 = *Craniella*, *Samus* Sollas 1886 = *Samus*, *Theuea* Sollas 1887 = *Ancorina*, *Poecillastra* Sollas 1877 = *Pachastrella*, *Plakortis* Sollas 1887 = *Placortis*, *Dercitus* Sollas 1887 = *Dercitus*, *Stelletta* Sollas 1887 = *Stelletta*, *Ancorina* Sollas 1887 = *Ancorina*, *Myriastra* Sollas 1887 = *Stelletta*, *Geodia* Sollas 1887 = *Geodia*, *Pachymatisma* Sollas 1887 = *Pachymatisma*, *Cydonium* Sollas 1887 = *Geodia*, *Erylus* Sollas 1887 = *Erylus*, *Plakina* Sollas 1887 = *Placina*, *Corticium* Sollas 1887 = *Corticium*, *Thrombus* Sollas 1887 = *Placina*.

1888 beschrieb ich einige neue Tetractinelliden. Ich benutzte die Sollas'sche Eintheilung von 1886 (da mir während des Niederschreibens dieser Arbeit die obige von 1887 noch nicht bekannt war), führte die Gattungen *Geodia* (1888, p. 33), *Isops* (1888 p. 34), *Cydonium* (1888 p. 36), *Stelletta* (1888 p. 37), *Psammastra* (1888 p. 38) und *Ancorina* (1888 p. 41) auf, und fügte den von Sollas anerkannten noch die Familie *Tethyopsillidae* (1888, p. 44) ohne Microsclere und mit rudimentären Triaenen, sowie die neuen Gattungen[1] *Thallassomora* (1888, p. 40), *Spiretta* (1888, p. 42) und *Tethyopsilla* (1888, p. 45) hinzu. *Tethyopsillidae* Lendenfeld 1888 = *Tethyopsillidae*, *Geodia* Lendenfeld 1888 = *Geodia*, *Isops* Lendenfeld 1888 = *Isops*, *Cydonium* Lendenfeld 1888 = *Geodia*, *Stelletta* Lendenfeld 1888 = *Stelletta*, *Psammastra* Lendenfeld 1888 = *Ancorina*, *Thallassomora* Lendenfeld 1888 = *Ecionema*, *Ancorina*[2] Lendenfeld 1888 = *Ancorina* + *Stelletta*, *Spiretta* Lendenfeld 1888 = *Tetilla*, *Tethyopsilla* Lendenfeld 1888 = *Tethyopsilla*.

1888 stellte Neumayr (1888, p. 210 *ff*) die Behauptung auf, dass nicht, wie Sollas annahm, die Lithistiden von den regulärstrahligen Tetractinelliden, sondern umgekehrt jene von diesen abzuleiten seien. Er stützt diese Behauptung auf die geologische Urkunde.

[1] Die Namen derselben führte ich schon 1886 auf, siehe oben.

[2] Ich setze voraus, dass die von mir damals als Microscleren-frei unter dem Namen *Ancorina* beschriebenen, zum Theil getrockneten und schlecht erhaltenen Spongien, doch Microsclere besassen und den Genera *Ancorina* und *Stelletta* zuzuzählen sind.

1888 erschien die grosse Tetraxoniden-Monographie von Sollas. In derselben werden alle zu jener Zeit bekannten *Tetravoniden*, *Placospongien*, *Tethyen* und Verwandte, mit Ausnahme von *Oscarella* und *Tricentrium* (welche Sollas nicht für Tetractinelliden hält) beschrieben. Wie schon früher, theilt auch jetzt Sollas die ganze Gruppe, welche er *Tetractinellida* (1888, p. CXXI, 1) nennt, in die beiden Ordnungen *Choristida* (1888, p. CXXI, 1) und *Lithistida* (1888, p. CLII, 284). Seine Eintheilung (von 1887) der ersteren in die drei Subordines *Sigmatophora* (1888, p. CXXI, 1), *Astrophora* (1888, p. CXXXVII, 59) und *Microsclerophora* (1888, p. CL, 274) behält er unverändert bei. Die *Sigmatophora* zerfallen in die beiden Familien *Tetillidae* (1888, p. CXXI, 1) mit einfachen Triaenen, und *Samidae* (1888, p. CXXVI, 57) mit Amphitriaenen. Die Astrophora zerfallen in die drei Demus *Streptastrosa* (1888, p. CXXVII, 59) mit Spirastern oder Chelotropon; *Euastrosa* (1888, p. CXXXIV, 112) mit Euastern, ohne Chelotrope und *Sterrastrosa* (1888, p. CXLII, 209) mit Sterrastern. Innerhalb der *Streptastrosa* unterscheidet Sollas die Familien *Theneidae* (1888, p. CXXVII, 59) in der Regel mit Triaenen, und *Pachastrellidae* (1888, p. CXXXII, 104) in der Regel mit Chelotropen. Die *Euastrosa* umfassen die einzige Familie *Stellettidae* (1888, p. CXXXIV, 112), und die *Sterrastrosa* die zwei Familien *Geodidae* (1888, p. CXLIII, 209) mit monaxonen und tetraxonen Megasceleren, und *Placospongidae* (1888, p. CXLIX, 271) mit blos monaxonen Megasceleren. Die *Microsclerophora* endlich umfassen die drei Familien *Placinidae* (1888, p. CL, 278) mit 2—4strahligen Astern; *Corticidae* (1888, p. CLI, 279) mit Candelabern und *Thrombidae* (1888, p. CLII, 282) mit Trichotriaenen. Die Familien *Stellettidae* und *Geodidae* werden noch weiter in Subfamilien getheilt. Die *Stellettidae* zerfallen in: *Homasterina* (1888, p. CXXXVII, 112) mit nur einer Asterform; *Euasterina* (1888, p. CXXXVII, 138) mit mehreren Euasterformen; *Rhabdasterina* (1888, p. CXXXVII, 174) mit Euastern und Microrhabden; und *Sanidasterina* (1888, p. CXXXVII, 153) mit Euastern und terminal länger dornigen Microrhabden. Die *Geodidae* zerfallen in *Erylinae* (1888, p. CXLVII, 209) mit Microrhabden oder Sphaeren, und *Geodina* (1888, p. CXLVIII, 218) ohne Microrhabde oder Sphaere. In der Familie *Tetillidae* unterscheidet Sollas die vier Gattungen: *Tetilla* O. Schmidt 1870 (1888, p. CXXIV, 1, 42); *Chrotella* Sollas 1886 (1888, p. CXXV, 17); *Cinachyra (Cinochyra)* Sollas 1886 (1888, p. CXXV, 23); *Craniella* O. Schmidt 1870 (1888, p. CXXVI, 30, 51). Die Familie *Samidae* umfasst ein einziges Genus: *Samus* Gray 1867 (1888, p. CXXVIII, 57). Die Familie *Theneidae* enthält die acht Gattungen: *Thenea* Gray 1867 (1888, p. CXXVIII, 59, 95); *Characella* Sollas 1886 (1888, p. CXXIX, 91, 101); *Poecillastra (Normania)* Bowerbank 1868 (1888, p. CXXIX, 79, 98); *Sphinctrella* O. Schmidt 1870 (1888, p. CXXXI, 87, 100); *Triptolemus* n. g. (1888, p. CXXXI, 93, 102); *Staeba* n. g. (1888, p. CXXXI, 102); *Nethea* n. g. (1888, p. CXXXII, 103) und *Placinastrella (Plakinastrella)* F. E. Schulze 1880 (1888, p. CXXXII, 103). Die Familie *Pachastrellidae* umfasst die drei Gattungen: *Pachastrella* O. Schmidt 1868 (1888, p. CXXXIII, 104, 110); *Dercitus* Gray 1867 (1888, p. CXXXIII, 108) und *Calthropella* n. g. (1888, p. CXXXIII, 107, 111). Die *Stellettidae Homasterina* umfassen die drei Genera: *Myriastra* Sollas 1886 (1888, p. CXXXVIII, 112, 179); *Pilochrota* Sollas 1886 (1888, p. CXXXVIII, 120, 180) und *Astrella* Sollas 1886 (1888, p. CXXXVIII, 136, 181). Die *Euasterina* umfassen die vier Genera: *Anthastra* Sollas 1886 (1888, p. CXXXVIII, 138, 183); *Stelletta* O. Schmidt 1862 (1888, p. CXXXIX, 150, 184); *Dragmastra* Sollas 1886 (1888, p. CXXXIX, 187) und *Aurora* n. g. (1888, p. CXXXIX, 187). Die *Sanidasterina* umfassen die fünf Genera: *Ancorina* O. Schmidt 1862 (1888, p. CXXXIX, 188); *Tribrachium (Tribrachion)* Weltner 1882 (1888, p. CXXXIX, 153); *Tethyopsis* Stewart 1870 (1888, p. CXL, 189); *Disyringa* n. g. (1888, p. CXL, 161) und *Stryphnus* Sollas 1886 (1888, p. CXL, 171, 192). Die *Rhabdasterina* umfassen die vier Gattungen: *Ecionema* Bowerbank 1864 (1888, p. CXL, 195); *Papyrula* O. Schmidt 1868 (1888, p. CXLI, 198); *Psammastra* Sollas 1886 (1888, p. CXLI, 174) und *Algol* n. g. (1888, p. CXLI, 200). Die *Geodidae Erylina* umfassen die drei Genera: *Erylus* Gray 1867 (1888, p. CXLVII, 209, 237); *Caminus* O. Schmidt 1862 (1888, p. CXLVIII, 214, 241) und *Pachymatisma* Bowerbank 1866 (1888, p. CXLVIII, 242). Die *Geodina* enthalten die vier Gattungen: *Cydonium* Flemming 1828 (1888, p. CXLVIII, 218, 254); *Geodia* Lamarck 1815 (1888, p. CXLVIII, 244); *Synops* Vosmaer 1882 (1888, p. CXLIX, 227, 265) und *Isops* Sollas 1880 (1888, p. CXLIX, 236, 267). Die *Placinidae* unmfassen die zwei Gattungen: *Placina (Plakina)* F. E. Schulze 1880 (1888, p. CL, 278) und *Placortis (Plakortis)* F. E. Schulze 1880 (1888, p. CLI, 279). Die *Corticidae* umfassen die vier Gattungen: *Corticium* O. Schmidt 1862 (1888, p. CLI, 280); *Calcabrina* n. g. (1888, p. CLI, 280); *Corticella* n. g. (1888, p. CLII, 281) und *Rhachella* n. g. (1888, p. CLII, 281). Die *Thrombidae* endlich enthalten nur eine einzige Gattung: *Thrombus* Sollas 1886 (1888, p. CLII, 275, 282). Von den neuen Begriffen behalte ich nur die Familie *Samidae* und die Genera *Triptolemus* und *Corticella* bei. *Tetractinellida* Sollas 1888 = *Tetravonida* + monaxone Spongien — *Oscarella*, *Choristida* Sollas 1888 = *Tetractinellida* + monaxone Spongien — *Oscarella*, *Sigmatophora* Sollas 1888 = *Sigmatophora*, *Astrophora* Sollas 1888 = *Astrophora* + *Microsclerophora* p. + monaxone Spongien, *Microsclerophora* Sollas 1888 = *Microsclerophora* + *Astrophora* p., *Tetillidae* Sollas 1888 = *Tetillidae*, *Samidae* Sollas 1888 = *Samidae*, *Streptastrosa* Sollas 1888 = *Ancorina* + *Pachastrellidae* p., *Euastrosa* Sollas 1888 = *Stelletta* + *Pachastrella* p., *Sterrastrosa* Sollas 1888 = *Geodidae* + monaxone Spongien, *Theneidae* Sollas 1888 = *Stellettidae* p., *Pachastrellidae* Sollas 1888 = *Pachastrellidae*, *Stellettidae* Sollas 1888 = *Stellettidae*, *Geodidae* Sollas 1888 = *Geodidae*, *Placospongidae* Sollas 1888 = monaxone Spongien, *Corticidae* Sollas 1888 = *Corticidae* p., *Placinidae* Sollas 1888 = *Placinidae*, *Thrombidae* Sollas 1888 = *Placinidae*, *Homasterina* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Euasterina* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Rhabdasterina* Sollas 1888 = *Ecionema* + *Ancorina*, *Sanidasterina* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Erylina* Sollas 1888 = *Geodidae* p., *Geodina* Sollas 1888 = *Geodidae* p., *Tetilla* Sollas 1888 = *Tetilla*, *Chrotella* Sollas 1888 = *Chrotella*, *Cinachyra* Sollas 1888 = *Cinachyra*, *Craniella* Sollas 1888 = *Craniella*, *Samus* Sollas 1888 = *Samus*, *Thenea* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Characella* Sollas 1888 = *Pachastrella* + *Ecionema*, *Poecillastra* Sollas 1888 = *Pachastrella*, *Sphinctrella* Sollas 1888 = *Pachastrella*, *Triptolemus* Sollas 1888 = *Triptolemus*, *Staeba* Sollas 1888 = *Dercitus*, *Nethea* Sollas 1888 = *Pachastrella*, *Placinastrella* Sollas 1888 = *Placinastrella*, *Pachastrella* Sollas 1888 = *Pachastrella*, *Dercitus* Sollas 1888 = *Dercitus*, *Calthropella* Sollas 1888 = *Corticella* + *Placinastrella*, *Myriastra* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Pilochrota* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Astrella* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Anthastra* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Stelletta* Sollas 1888 = *Stelletta*, *Dragmastra*

Sollas 1888 = *Stelletta*, *Aurora* Sollas 1888 = *Stelletta*; *Ancorina* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Tribrachium* Sollas 1888 = *Tribrachium*, *Tethyopsis* Sollas 1888 = *Tethyopsis*, *Disyringa* Sollas 1888 = *Tethyopsis*, *Stryphnus* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Ecionema* Sollas 1888 = *Ecionema*, *Papyrula* Sollas 1888 = *Ecionema*, *Psammastra* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Algol* Sollas 1888 = *Ancorina*, *Erylus* Sollas 1888 = *Erylus*, *Caminus* Sollas 1888 = *Caminus*, *Pachymatisma* Sollas 1888 = *Pachymatisma*, *Cydonium* Sollas 1888 = *Geodia*, *Geodia* Sollas 1888 = *Geodia*, *Synops* Sollas 1888 = *Sidonops* + *Isops*, *Isops* Sollas 1888 = *Isops*, *Placina* Sollas 1888 = *Placina*, *Placortis* Sollas 1888 = *Placortis*, *Corticium* Sollas 1888 = *Corticium*, *Calcabrina* Sollas 1888 = *Dercitus*, *Corticella* Sollas 1888 = *Corticella*, *Rhachella* Sollas 1888 = ? *Thrombus* Sollas 1888 = *Placina*.

1889 bemerkte Sollas (1889, p. 276), dass seine *Synops* nicht mit *Synops* im Sinne Vosmaer's übereinstimme, weshalb er für seine *Synops neptuni* und Verwandte das neue Genus *Sidenops* aufstellte, welches ich beibehalte. *Sidenops* Sollas 1889 = *Sidenops*.

1889 führt Auchenthaler (1889, p. 1) eine *Stelletta* auf. *Stelletta* Auchenthaler 1889 = *Stelletta*.

1889 reproducirte ich (1889, p. 898—901) das Sollas'sche Tetractinelliden-System von 1888 (s. o.) Ich fügte den *Choristidae (Tetractinellidae)* den neuen Tribus *Megasclerophora*, in welchem die Familie *Tethyopsillidae* mit den Gattungen *Tethyopsilla* und *Proteleia* Platz fanden, und den *Microsclerophora* die Familie *Oscarellidae* mit der Gattung *Oscarella* ein. An anderer Stelle führte ich die Gattungen *Erylus* (1889 *a*, p. 449 [Sep. p. 44]) und *Oscarella* (1889 *a*, p. 451 [Sep. p. 46]) auf. Den neuen Tribus *Megasclerophora* behalte ich bei. *Megasclerophora* Lendenfeld 1889 = *Megasclerophora*, *Tethyopsillidae* Lendenfeld 1889 = *Tethyopsillidae*, *Oscarellidae* Lendenfeld 1889 = *Oscarellidae*, *Tethyopsilla* Lendenfeld 1889 = *Tethyopsilla*, *Proteleia* Lendenfeld 1889 = *Proteleia*, *Oscarella* Lendenfeld 1889 = *Oscarella*, *Erylus* Lendenfeld 1889 = *Erylus*.

1889 führte Topsent *Stelletta* (1889 *a*, p. 59) und *Geodia* (1889, p. 34 [Sep. p. 5]) auf. *Stelletta* Topsent 1889 = *Stelletta*, *Geodia* Topsent 1889 = *Geodia*.

1889 benützte Hanitsch (1889, p. 158) die Sollas'sche Eintheilung und fügt den Sollas'schen Familien die neue Familie *Seriolidae* (1889, p. 158, 169) hinzu. Dieselbe hat, wie Hanitsch selbst später gezeigt hat, keine Existenzberechtigung. An Gattungen führt er auf: *Dercitus* (1889, p. 158), *Seriola* (1889, p. 158, 170), *Stelletta* (1889, p. 158), *Ecionema* (1889, p. 158, 172) und *Pachymatisma* (1889, p. 158, 172). *Seriolidae* Hanitsch 1889 = *Stellettidae*, *Dercitus* Hanitsch 1889 = *Dercitus*, *Seriola* Hanitsch 1889 = *Ancorina*, *Stelletta* Hanitsch 1889 = *Stelletta*, *Ecionema* Hanitsch 1889 = *Ecionema*, *Pachymatisma* Hanitch 1889 = *Pachymatisma*.

1889 veröffentliche Marenzeller eine Untersuchung der adriatischen Arten des Schmidt'schen Genus *Stelletta* und knüpfte hieran eine vortreffliche Kritik des Sollas'schen Systems von 1888. Namentlich (1889, p. 10) weist er die Identität der Sollas'schen Gattungen *Astrella* und *Dragmastra* mit *Stelletta* im Sinne von Sollas nach. An Gattungen führt er auf: *Stelletta* (1889, p. 9), *Ancorina* (1889, p. 13), *Stryphnus* (1889, p. 16), *Papyrula* (1889, p. 17) und *Erylus* (1889, p. 17). *Stelletta* Marenzeller 1889 = *Stelletta*, *Ancorina* Marenzeller 1889 = *Ancorina*, *Stryphnus* Marenzeller 1889 = *Ancorina*, *Papyrula* Marenzeller 1889 = *Ecionema*, *Erylus* Marenzeller 1889 = *Erylus*.

1890 bespricht Vosmaer (1890, p. 37) diese Arbeit von Marenzeller. Er erwähnt die Gattungen *Ancorina* und *Stryphnus*; an Stelle von *Papyrula* will er *Penares* (Gray) setzen. *Ancorina* Vosmaer 1890 = *Ancorina*, *Penares* Vosmaer 1890 = *Ecionema*, *Stryphnus* Vosmaer 1890 = *Ancorina*.

1890 setzt Hanitsch seine Berichte über die Spongien des »L. M. B. C. Districts« fort. Er führt die Gattungen *Dercitus* (1890, p. 195, 121), *Seriola* (1890, p. 195, 221), *Stryphnus* (1890, p. 227), *Stelletta* (1890, p. 227), *Ecionema* (1890, p. 220) und *Pachymatisma* (1890, p. 195, 229) auf und zieht die von ihm im Vorjahre errichtete Familie *Seriolidae* wieder ein (1890, p. 227). *Dercitus* Hanitsch 1890 = *Dercitus*, *Seriola* Hanitsch 1890 = *Ancorina*, *Stelletta* Hanitsch 1890 = *Stelletta*, *Ecionema* Hanitsch 1890 = *Ecionema*, *Pachymatisma* Hanitsch 1890 = *Pachymatisma*.

1890 vereinigten Schulze und ich (1890, p. 5—11) die Sollas'schen Gattungen *Astrella*, *Anthastra*, *Myriastra*, *Pilochrota*, *Aurora* und *Dragmastra* mit *Stelletta*. *Stelletta* F. E. Schulze und Lendenfeld 1890 = *Stelletta*.

1890 führt Topsent eine grössere Zahl von Spongien-Arten von der französischen Küste an. In Bezug auf die Tetractinelliden benützt er die Sollas'sche Eintheilung und die Sollas'schen Namen. Er erwähnt folgende Gattungen: *Placina* (1890 *b*, p. 231 [Sep. p. 1]), *Corticium* (1890 *b*, p. 233 [Sep. p. 3]), *Oscarella* (1890 *c*, p. 202, 205 [Sep. p. 8, 11]), *Tetilla* (1890 *a*, p. 70 [Sep. p. 13]), *Dercitus* (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]), *Pachastrella* (1890 *a*, p. 70 [Sep. p. 13]), *Poecillastra* (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]), *Characella* (1890 *a*, p. 70 [Sep. p. 13]), *Stelletta* (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]), *Pilochrota* (1890 *c*, p. 202, 205 [Sep. p. 8, 11]), *Stryphnus* (1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]), *Erylus* (1890 *a*, p. 70 [Sep. p. 13]), *Pachymatisma* (1890, p. 11; 1890 *c*, p. 203 [Sep. p. 9]) und *Cydonium* (1890 *c*, p. 204 [Sep. p. 10]. *Placina* Topsent 1890 = *Placina*, *Corticium* Topsent 1890 = *Corticium*, *Oscarella* Topsent 1890 = *Oscarella*, *Tetilla* Topsent 1890 = *Tetilla*, *Dercitus* Topsent 1890 = *Dercitus*, *Pachastrella* Topsent 1890 = *Pachastrella*, *Poecillastra* Topsent 1890 = *Pachastrella*, *Characella* Topsent 1890 = *Pachastrella*, *Stelletta* Topsent 1890 = *Stelletta*, *Pilochrota* Topsent 1890 = *Stelletta*, *Stryphnus* Topsent 1890 = *Ancorina*, *Erylus* Topsent 1890 = *Erylus*, *Pachymatisma* Topsent 1890 = *Pachymatisma*, *Cydonium* Topsent 1890 = *Geodia*.

1890 veröffentlichte ich ein System der Spongien. In Bezug auf die Tetractinelliden (1890, p. 389—396) ist dasselbe mit dem Sollas'schen System grösstentheils identisch, nur sind die von Schulze und mir in *Stelletta* einbezogenen Gattungen *Astrella*, *Anthastra*, *Myriastra*, *Dragmastra*, *Pilochrota* und *Algol* weggelassen und die *Tethyopsillidae (Tethyopsilla, Proteleia)* und *Oscarellidae (Oscarella)* hinzugefügt. Betreffs der Zutheilung dieser Spongien zu den Tetractinelliden gleicht das vorliegende System meinen früheren systematischen Versuchen (von 1886 und 1889).

1891 beschreibt Keller einige Tetractinelliden des Rothen Meeres. Er benützt das Sollas'sche System und führt folgende Gattungen auf: *Tetilla* (1891, p. 335), *Cinachyra* (1891, p. 336), *Stelletta* (1891, p. 344) und *Pachastrella* (1891, p. 344). *Tetilla* Keller 1891 = *Tetilla*, *Cinachyra* Keller 1891 = *Cinachyra*, *Stelletta* Keller 1891 = *Stelletta*, *Pachastrella* Keller 1891 = *Pachastrella*.

1891 beschreibt Topsent wieder eine Anzahl Spongien der französischen Küste. Er benützt (1891*b*, p. 526, 531) die Ordnung *Carnosa*, welcher er die *Myxospongien* und *Microsclerophora* einreiht. Im übrigen folgt er dem Sollas'schen System. An Gattungen werden aufgeführt: *Placina* (1891*b* p. 526, 531), *Oscarella* (1891*b* p. 526, 532), *Poecillastra* (1891*b* p. 526), *Pachastrella* (1891*a*, p. 129 [Sep. p. 5]), *Craniella* (1891*a*, p. 128 [Sep. p. 4]; 1891*b*, p. 526), *Thenea* (1891*a* p. 129 [Sep. p. 5]), *Stryphnus* (1891*a*, p. 128 [Sep. p. 4]), *Pilochrota* (1891*b*, p. 526, 531), *Stelletta* (1891*b*, p. 526), *Pachymatisma* (1891*a*, p. 128 [Sep. p. 4]; 1891*b*, p. 526, 531), *Cydonium* (1891*a*, p. 129 [Sep. p 5]) und *Geodia* (1891, p. 15 [Sep. p. 5]). *Placina* Topsent 1891 = *Placina*, *Oscarella* Topsent 1891 = *Oscarella*, *Poecillastra* Topsent 1891 = *Pachastrella*, *Pachastrella* Topsent 1891 = *Pachastrella*, *Craniella* Topsent 1891 = *Craniella*, *Thenea* Topsent 1891 = *Ancorina*, *Stryphnus* Topsent 1891 = *Ancorina*, *Pilochrota* Topsent 1891 = *Stelletta*, *Stelletta* Topsent 1891 = *Stelletta*, *Pachymatisma* Topsent 1891 = *Pachymatisma*, *Cydonium* Topsent 1891 = *Geodia*, *Geodia* Topsent 1891 = *Geodia*.

1892 benützte Topsent das Sollas'sche Tetractinelliden System. Wie ich (1886 etc.) fügt auch er denselben die Familie *Tethyopsillidae* hinzu, dagegen trennt er die *Microsclerophora* von denselben ab und bringt sie sammt den Chondrosien in der von ihm wieder aufgerichteten Ordnung *Carnosa* Carter's (1892, p. 19) unter. Ich finde das zwar gefehlt, will aber die theilweise Berechtigung dieses Vorgehens nicht in Abrede stellen; dagegen muss ich aber die Vereinigung von *Chondrosia* mit *Oscarella* in einer Familie: *Gummininidae* (1892*b*, p. 53) auf das entschiedenste verwerfen. An Gattungen führt Topsent an: *Oscarella* (1892, p. 20; 1892*b*, p. 53), *Tetilla* (1892*b*, p. 36), *Craniella* (1892, *b*, p. 36), *Pachastrella* (1892*b*, p. 41, 42), *Characella* (1892*b*, p. 40), *Sphinctrella* (1892*b*, p. 38, 39), *Poecillastra* (1892*b*, p. 37), *Calthropella* (1892*b*, p. 42, 43), *Stelletta* (1892*b*, p. 45), *Astrella* (1892*b*, p. 44), *Dragmastra* (1892*b*, p. 45), *Stryphnus* (1892*b*, p. 45), *Sanidastrella* n. g. (1892*a*, p. XVIII), *Thenea* (1892*b*, p. 37), *Erylus* (1892*a*, p. XVIII; 1892*b*, p. 46—48), *Cydonium* (1892*a*, p. XVIII; 1892*b*, p. 48; 1892*c*, p. 22 [Sep. p. 2]), *Geodia* (1892*b*, p. 48), *Isops* (1892*b*, p. 48, 49), *Proteleia* (1892, p. 19) und *Tethyopsilla* (1892, p. 19). *Oscarella* Topsent 1892 = *Oscarella*, *Tetilla* Topsent 1892 = *Tetilla*, *Craniella* Topsent 1892 = *Craniella*, *Pachastrella* Topsent 1892 = *Pachastrella*, *Characella* Topsent 1892 = *Pachastrella*, *Sphinctrella* Topsent 1892 = *Pachastrella*, *Poecillastra* Topsent 1892 = *Pachastrella*, *Calthropella* Topsent 1892 = *Corticella*, *Stelletta* Topsent 1892 = *Stelletta*, *Astrella* Topsent 1892 = *Stelletta*, *Dragmastra* Topsent 1892 = *Stelletta*, *Stryphnus* Topsent 1892 = *Ancorina*, *Sanidastrella* Topsent 1892 = *Tethyopsis*, *Thenea* Topsent 1892 = *Ancorina*, *Erylus* Topsent 1892 = *Erylus*, *Cydonium* Topsent 1892 = *Geodia*, *Geodia* Topsent 1892 = *Geodia*, *Isops* Topsent 1892 = *Isops*, *Proteleia* Topsent 1892 = *Proteleia*, *Tethyopsilla* Topsent 1892 = *Tethyopsilla*.

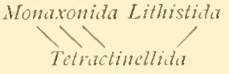
Wenn wir die *Tetraxonia*, die *Demospongiae* im Sinne von Topsent (nicht Sollas) in ihrer Gesammtheit überblicken, so werden wir wohl einzelne Gruppen zusammengehöriger Arten erkennen, aber nirgends scharfe Grenzen zwischen diesen Gruppen wahrnehmen. Je nachdem auf die eine oder andere Eigenthümlichkeit mehr Gewicht gelegt wird, ergeben sich ganz verschiedene Abgrenzungen der Hauptgruppen, und das ist der Grund, warum die Anschauungen der Autoren über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Spongien, so sehr von einander abweichen.

Meine eigene Eintheilung dieser Spongien von 1886, in Chondro- und Cornacu-Spongien ist in Folge der Ergebnisse der neueren Untersuchungen, namentlich von Topsent, unhaltbar geworden. Die Systeme von Sollas und Topsent, welche eine eigene Gruppe für die Spongien ohne Stützskelet, die Myxospongien Zittel's in unveränderter oder modificirter Form, beibehalten, erscheinen mir ebenfalls als unnatürlich. So stünden wir denn wieder vor der Aufgabe, Ordnung in dieses Chaos zu bringen. Es scheint mir, dass dem Bedürfniss nach einem praktisch brauchbaren System am besten dadurch abzuhelfen wäre, dass man, im Einverständniss mit Keller, die *Placospongidae* aus der Gruppe der Tetractinelliden entfernt und in der Nähe der Suberiten unterbringt. Thun wir das, so können wir die Subclassis *Tetraxonia* ganz gut in zwei Gruppen theilen: *Tetraxonida*, mit tetraxonen oder desmen Nadeln und *Monaxonida* ohne solche Nadeln. Bei den ersteren wären dann noch die skeletlosen *Oscarellidae* (Abkömmlinge der Placiniden), bei den letzteren die *Chondrosidae* (Abkömmlinge der Chondrilliden) unterzubringen. Soweit diese Eintheilung ein Ausdruck phylitischer Verhältnisse ist, wären die *Monaxonida* aus den *Tetraxonida* hervorgegangen, was graphisch so aussieht:

Monaxonida
|
Tetraxonida

Nichts steht dabei der Annahme im Wege, dass die *Monaxonida* polyphyletisch aus den Tetraxoniden entstanden seien, etwa die Tethyen aus Stelletten, die Spirastrelliden aus Ancorinen u. s. w.

Innerhalb der *Tetraxonida* haben wir jedenfalls zwei Unterordnungen zu unterscheiden: solche mit regulären Megascleren oder ohne Megasclere und solche mit desmen Megascleren. Alle Autoren sind in diesem Punkte einig. Die erstere Gruppe wurde zuerst von Zittel *Tetractinellida*, später von Sollas und den meisten Autoren *Choristida* genannt. Ich behalte hier den Zittel'schen Namen *Tetractinellida* bei. Die letzteren sind immer *Lithistida* genannt worden, welchen Namen ich natürlich unverändert beibehalte. Sollas leitet die Lithistiden von den Tetractinelliden ab, Neumayr umgekehrt die Tetractinelliden von den Lithistiden. Ich neige mich der Sollas'schen Anschauung zu, und glaube, dass die Tetractinelliden den Urformen am ähnlichsten sind und dass aus diesen einerseits die *Monaxonida* (polyphyletisch) und andererseits die *Lithistida* (mono- oder polyphyletisch) hervorgegangen sind, was graphisch so auszudrücken wäre:



Die Tetractinelliden besitzen zumeist rhabde und triaene Megasclere und asterose, rhabde oder sigme Microsclere. Ausserdem kommen aber Formen vor, welche blos langgestreckte, grosse Nadeln (Megasclere) und keine Microsclere besitzen, und andere, denen langgestreckte Megasclere abgehen und bei denen die Nadeln alle so ziemlich die gleichen Dimensionen haben, eines viel längeren Hauptstrahles entbehren und klein (Microsclere) sind. Danach theile ich jetzt, ebenso wie schon in 1889, die *Tetractinellida* in vier Tribus: *Sigmatophora* (mit Megascleren und sigmen Microscleren), *Astrophora* (mit Megascleren und asterosen Microscleren), *Microsclerophora* (ohne langgestreckte Megasclere) und *Megasclerophora* (mit langgestreckten Megascleren und ohne Microsclere). Den *Microsclerophora* werden die skeletlosen *Oscarellidae*, wegen ihrer Ähnlichkeit mit den *Placinidae* im Bau des Weichkörpers, zugetheilt. Offenbar sind die drei anderen Gruppen viel näher mit einander, als mit den *Microsclerophora* verwandt. Man könnte die letzteren als die Urformen ansehen, aus denen die *Astrophora* hervorgegangen wären. Aus diesen möchte ich dann die *Sigmatophora* und aus den *Sigmatophora* endlich die *Megasclerophora* ableiten, was graphisch so auszudrücken wäre:

Die einfachsten Formen der *Microsclerophora* sind die Placiniden, welchen ich auch die Sollas'sche Familie der *Thrombidae* einverleibe. Von den Placiniden ist die ganz skeletlose, der Dermalmembran entbehrende *Oscarella* abzuleiten. Für die letztere behalte ich meine (1886) Familie *Oscarellidae* bei. Von den *Placinidae* mag wohl auch das, durch seine Candelaber ausgezeichnete Genus *Corticium* abstammen. Für dieses allein behalte ich die Familie *Corticidae* bei und entferne die von Sollas derselben zugetheilten Genera *Calcabrina* und *Corticella*, welche Megasclere und Microsclere besitzen, aus derselben. Es bleiben sonach drei Familien in den *Microsclerophora: Placinidae* (ohne Rinde mit isoaxonen Nadeln), *Oscarellidae* (ohne Dermalmembran und ohne Skelet) und *Corticidae* (mit Rinde und Nadeln, welche zum Theil eine Hauptaxe erkennen lassen).

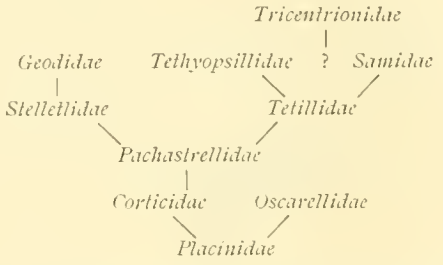
Die *Astrophora* wurden von Sollas in fünf Familien getheilt: *Theneidae*, *Pachastrellidae*, *Stellettidae*, *Geodidae* und *Placospongidae*. Ich habe keinen durchgreifenden Unterschied zwischen den von Sollas den Theneiden zugetheilten Gattungen einerseits und den Pachastrelliden und Stellettiden andererseits auffinden können, die Familie *Theneidae* daher aufgelöst und ihre Angehörigen den Pachastrelliden und Stellettiden zugetheilt. Die *Placospongidae* werden im Einverständniss mit Keller ganz aus den Tetractinelliden entfernt, denn sie besitzen weder tetraxone Nadeln, noch sind ihre Sterraster polyaxon. Die übrigen drei Familien behalte ich bei. Scharf sind die *Geodidae* durch den Besitz der Sterraster von den übrigen *Astrophora* geschieden. Der Unterschied zwischen den Stellettiden und Pachastrelliden

dagegen ist nur der, dass bei den ersteren die tetraxonen Megasclere nie Cheletrope, sondern immer mehr oder weniger langschäftige Triaene, bei den letzteren dagegen kurzschäftige Triaene oder Chelotrope sind. Offenbar sind die *Pachastrellidae* die, aus den *Corticidae* hervorgegangenen Urformen der *Astrophora*. Von den *Pachastrellidae* leite ich die *Stellettidae* und von letzteren die *Geodidae* ab.

Innerhalb der *Sigmatophora* kommen Formen mit einfachen Triaenen und solche mit Amphitriaenen vor. Für erstere hat Sollas die Familie *Tetillidae*, für letztere die Familie *Samidae* aufgestellt. Beide behalte ich unverändert bei und betrachte die *Samidae* als einen Seitenzweig der *Tetillidae*. Letztere aber möchte ich von den *Pachastrellidae* ableiten.

Die *Megascleropliora* endlich enthalten zwei gänzlich verschiedene Familien: die *Tethyopsillidae*, welche in Bezug auf Bau und Nadelanordnung mit den *Tetillidae* übereinstimmen, und die *Tricentrionidae*, welche im Inneren wohlausgesprochene Nadelbündel besitzen, auf denen kleine Triaene mit ihren Aststrahlenköpfen reiten. Diese Triaene stimmen in Bezug auf ihre Lage mit den »echinating spicules« der *Desmacidonidae* überein. Vosmaer stellt die Gattung *Tricentrium* (*Trikentrion* Ehlers), für welche ich hier die Familie *Tricentrionidae* errichte, zu den Tetractinelliden, Sollas nicht. Die *Tethyopsillidae* leite ich von den *Tetillidae* ab, die *Tricentrionidae* dagegen hängen gewissermassen in der Luft, denn sie lassen keine nähere Verwandtschaft mit irgend einer anderen Tetractinellidengruppe erkennen. Vielleicht sind sie mit der (unten im Anhang beschriebenen) *Tetranthella* verwandt.

Wenn wir nun die Verwandtschaftsverhältnisse der Familien in Form eines Stammbaumes darstellen wollen, so hätten wir also folgendes Schema:



Die Placiniden haben theils blos einfach-strahlige Nadeln, theils auch verzweigt-strahlige. Danach unterschied Schulze die beiden Gattungen *Placortis* und *Placina*, welche ich beibehalte. Mit *Placina* vereinige ich auch die Sollas'sche Gattung *Thrombus*.

Die Oscarelliden umfassen das einzige Genus *Oscarella* (Vosmaer).

Die *Corticidae* umfassen, nach Beseitigung der irrigerweise von Sollas hingestellten Formen, ebenfalls nur eine Gattung: *Corticium* (O. Schmidt).

Innerhalb der *Tetillidae* unterscheidet Sollas, je nach dem Bau der Rinde, die vier Genera: *Tetilla* (O. Schmidt), *Craniella* (O. Schmidt), *Chrotella* (Sollas) und *Cinachyra* (Sollas). Zwar glaube ich, dass diese Genera zum Theil werden zusammengezogen werden müssen, behalte sie aber, da die Tetillen der Adria fehlen, und ich daher hier nichts Originelles über dieselben mittheilen kann, vorläufig noch bei.

Die *Samidae* enthalten das einzige Genus *Samus* (Gray).

Innerhalb der *Pachastrellidae* unterscheide ich fünf Genera. Für die Formen mit mesotriaenen Megascleren behalte ich das Sollas'sche Genus *Triptolemus* bei. Die übrigen *Pachastrellidae* theile ich nach den vorkommenden Combinationen der Rhabde, Tetractine, Microrhabde und Euaster folgendermaassen in vier Gattungen ein:

Microsclere		Megasclere		Genus
Microrhabde	Euaster	Rhabde	Tetractine	
×	.	.	×	*Dercitus* (Gray)
.	×	.	×	*Corticella* (Sollas)
×	.	×	×	*Pachastrella* (O. Schmidt)
.	×	×	×	*Placinastrella* (F. E. Schulze)

Dieser Auffassung entsprechend vereinige ich die Sollas'schen Gattungen *Stacba* und *Calcabrina* mit *Dercitus: Calthropella* p. mit *Corticella: Nethea*, *Sphinctrella*, *Poecillastra* und *Characella* p. mit *Pachastrella:* und *Calthropella* p. mit *Placinastrella.*

Innerhalb der *Stellettidae* finden sich Formen mit langem Oscularschornstein, und Formen ohne solchen. Der Oscularschornstein kann einfach sein, wie bei *Tribrachium* (Weltner), oder vier Kanäle enthalten, wie bei *Tethyopsis* (Stewart). Mit *Tribrachium* vereinige ich Topsent's *Sanidastrella* und mit *Tethyopsis* Sollas' *Disyringa.* Die Stellettiden ohne Oscularschornstein hat Sollas in eine grosse Zahl von Gattungen getheilt. Ich will nur drei gelten lassen: *Ancorina* (O. Schmidt) mit dornigen Rhabden oder Spirastern an der Oberfläche, *Stelletta* (O. Schmidt) mit Euastern an der Oberfläche, und *Ecionema* (Bowerbank) mit glatten Microrhabden an der Oberfläche. Mit *Ancorina* vereinige ich die altbekannte und unter zahlreichen verschiedenen Namen beschriebene *Tethea muricata* Bowerbank's, das hierauf von Gray gegründete Genus *Thenea* und seine Synonyme, und die neuen Sollas'schen Gattungen *Stryphnus*, *Psammastra* und *Algol.* Mit *Stelletta* vereinige ich die Sollas'schen Gattungen *Astrella*, *Anthastra*, *Dragmastra*, *Myriastra*, *Pilochrota* und *Aurora.* Mit *Ecionema* wird *Penares* (Vosmaer 1890), *Papyrula* (O. Schmidt) und *Characella* Sollas p. vereinigt.

Die Familie *Geodidae* umfasst Formen mit Microrhabden, und solche mit Euastern, Sphaeren oder Microdesmen an der Oberfläche. Die ersteren zerfallen naturgemäss in zwei Gattungen, je nach dem ihre Sterraster scheiben- oder wurstförmig sind: Genus *Erylus* (Gray); oder Kugelgestalt haben: Genus *Pachymatisma* (Bowerbank). Die übrigen *Geodidae* lassen sich nach dem Bau der oberflächlichen Kanäle in fünf *Genera* eintheilen, wie folgt:

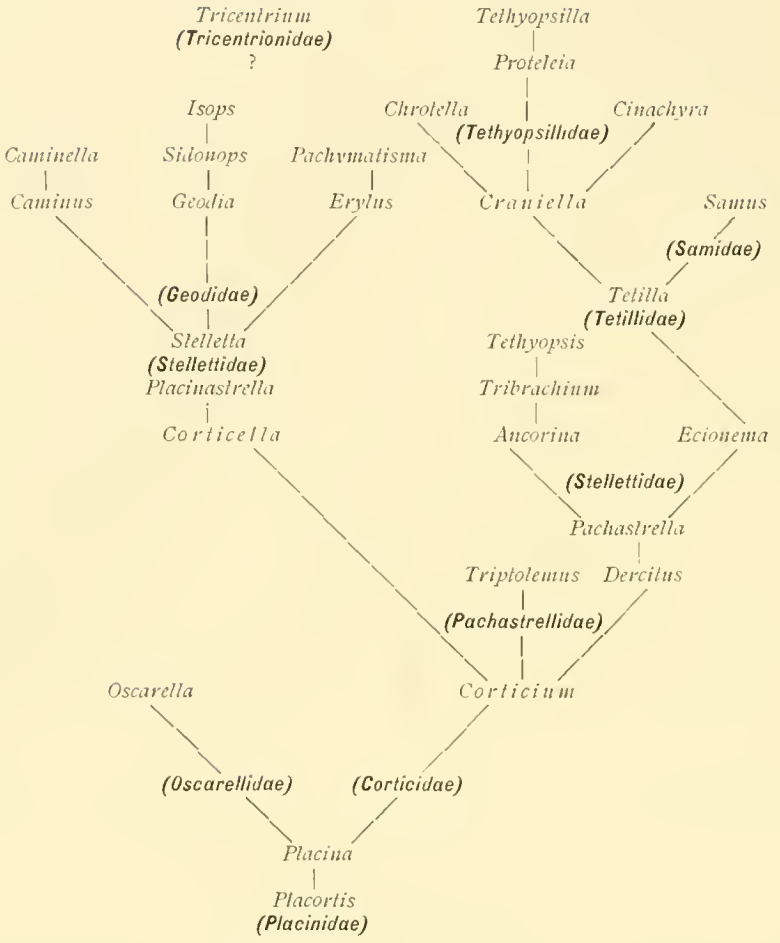
Chone des Einströmungssystems		Ausströmungssystem			Genus
		Mit Ausströmungschonen		Ohne Ausströmungschone; mit Oscularrohr	
cribriporal	uniporal	Ausströmungschone cribriporal	Ausströmungschone uniporal		
×	.	×	.	.	*Geodia* Lamarck
×	.	.	×	.	*Sidonops* Sollas
.	×	.	×	.	*Isops* Sollas
×	.	.	.	×	*Caminus* O. Schmidt
.	×	.	.	×	*Caminella* n. g.

Sollas bringt das, was ich hier *Geodia* nenne, in zwei Gattungen unter: *Geodia* (Ausströmungsporen auf die Wände von Praeoscularräumen beschränkt) und *Cydonium* (ohne Praeoscularräume mit zerstreuten Poren). Ich halte dies für ganz verfehlt, denn es gibt *Geodia*-Arten, welche zuweilen Praeosenlarräume haben, und zuweilen nicht, und wo diese Formen durch alle möglichen Übergänge verbunden sind. Ich vereinige daher *Cydonium* mit *Geodia* zu einer Gattung, welche aus Prioritätsgründen *Geodia* heissen muss. Ja ich glaube, dass in den meisten Fällen die von Sollas als *Cydonium* beschriebenen Spongien einfach Jugendstadien von *Geodia* sind. Ähnlich verhält es sich mit den Gattungen *Synops* und *Isops*; ich lasse die erstere in der letzteren aufgehen. *Caminus* (O. Schmidt) und *Sidonops* (Sollas 1889) behalte ich unverändert bei und füge diesen das neue Genus *Caminella* (siehe ante, im analytischen Theil) hinzu.

Die *Tethyopsillidae* umfassen Formen mit amphioxen, und solche mit tylostylen Nadeln. Für erstere habe ich das Genus *Tethyopsilla*, für letztere haben Dendy und Ridley das Genus *Proteleia* aufgestellt. Beide behalte ich bei.

Die *Tricentrionidae* umfassen die einzige Gattung *Tricentrium.*

Die Verwandtschafsverhältnisse der Tetractinellidengattungen liessen sich graphisch folgendermassen darstellen:



Das Tetractinenelliden-System das ich nun vorschlagen möchte, lautet folgendermassen:

II. Subclassis TETRAXONIA.

Silicea mit meistens complicirtem Kanalsystem und kleinen, ovalen, kugligen oder birnförmigen Geisselkammern. Ein Skelet ist in der Regel vorhanden, es besteht aus polyaxonen, tetraxonen oder monaxonen Kieselnadeln oder einem Spongienfasernetz oder Fremdkörpern, oder, zumeist, Combinationen von diesen.

1889 *Tetraxonia* Lendenfeld | 1892 *Tetraxonia* Lendenfeld | 1892 *Demospongiae* Topsent

1 (5) Ordo TETRAXONIDA.

Tetraxonia, welche in der Regel ein Skelet besitzen, an dessen Aufbau tetraxone oder desme Nadeln stets Antheil nehmen. Ausser diesen kommen meistens auch monaxone und polyaxone Nadeln vor.

1876 *Tetractinellida* Marshall
1880 » Sollas
1882 » Sollas
1884 » Ridley
1886 » Sollas
1887 *Tetractinellida* Sollas
1888 *Tetraxonia* Lendenfeld
1888 *Tetractinellida* Sollas
1889 *Tetractinellidae* Hanitsch
1890 *Tetractiaellida* Topsent
1891 *Tetractinellida* Keller
1891 » Topsent
1892 » Topsent

1. Subordo TETRACTINELLIDA.

Tetraxonida ohne desme Megasclere. An dem Aufbau des meist vorhandenen Skeletes nehmen stets reguläre Tetraxone theil.

1876 *Tetractinellidae* Zittel
1880 *Choristida* Sollas
1880 Tetractinelliden O. Schmidt
1886 *Choristida* Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 *Tetractina* Vosmaer
1887 *Choristida* Sollas
1888 » Lendenfeld
1888 » Sollas
1889 » Lendenfeld
1889 *Choristida* Hanitsch
1890 » Topsent
1890 » Lendenfeld
1891 » Keller
1892 » Topsent

1. Tribus **MICROSCLEROPHORA.**

Tetractinellida, deren Skelet blos aus kleinen, niemals langgestreckten Nadeln besteht, oder ganz fehlt.

1886	*Tetradina* Sollas	1888	*Astrophora* Sollas p.	1890	*Astrophora* Lendenfeld p.
1886	» Lendenfeld	1889	*Microsclerophora* Lendenfeld p.	1892	*Microsclerophora* Topsent
1887	*Microsclerophora* Sollas p.	1889	*Astrophora* Lendenfeld p.		
1888	» Sollas p.	1890	*Microsclerophora* Lendenfeld p,		

1 (20) Familia **PLACINIDAE.**

Microsclerophora ohne Differenzirung von Pulpa und Rinde. Das Skelet besteht aus zerstreuten, di-, tri- und tetractinen Nadeln; einer oder mehrere Strahlen der letzteren sind häufig verzweigt.

1880	*Plakinidae* F. E. Schulze p.	1888	*Placinidae* Sollas	1890	*Thrombidae* Lendenfeld
1886	» Sollas	1888	*Thrombidae* Sollas	1891	*Placinidae* Topsent
1886	» Lendenfeld	1889	*Placinidae* Lendenfeld	1892	*Thrombidae* Topsent
1887	» Vosmaer	1889	*Thrombidae* Lendenfeld	1892	*Placinidae* Topsent
1887	» Sollas	1890	*Placinidae* Topsent		
1887	*Thrombidae* Sollas	1890	» Lendenfeld		

1 (72) Genus PLACORTIS.

Placinidae ohne verzweigtstrahlige Nadeln.

1880	*Plakortis* F. E. Schulze	1877	*Plakortis* Sollas	1890	*Placortis* Lendenfeld
1886	» Lendenfeld	1888	*Placortis* Sollas		
1887	» Vosmaer	1889	» Lendenfeld		

2 (73) Genus PLACINA.

Placinidae mit verzweigtstrahligen (mono- bis tetralophen) Tetractinen.

1873	*Corticium* Carter	1886	*Plakina* Lendenfeld	1889	*Placina* Lendenfeld
1874	» Carter	1887	» Vosmaer	1889	*Thrombus* Lendenfeld
1880	*Plakina* F. E. Schulze	1887	» Sollas	1890	*Placina* Topsent
1882	» Graeffe	1887	*Thrombus* Sollas	1890	» Lendenfeld
1886	*Thrombus* Sollas	1888	*Placina* Sollas	1890	*Thrombus* Lendenfeld
1886	» Lendenfeld	1888	*Thrombus* Sollas	1891	*Placina* Topsent

2 (21) Familia **OSCARELLIDAE.**

Microsclerophora ohne Skelet.

1886	*Oscarellidae* Lendenfeld	1889	*Oscarellidae* Lendenfeld		
1887	» Sollas	1890	» Lendenfeld		

1 (74) Genus OSCARELLA.

Incrustirende *Oscarellidae*.

1862	*Halisarca* O. Schmidt	1882	*Halisarca* Graeffe	1887	*Oscarella* Sollas
1868	» O. Schmidt	1884	» Sollas	1889	» Lendenfeld
1874	» Carter	1886	*Oscarella* Heider	1890	» Topsent
1876	» Barrois	1886	» Lendenfeld	1890	» Lendenfeld
1877	» F. E. Schulze	1886	» Sollas	1891	» Topsent
1879	» F. E. Schulze	1887	» Vosmaer	1892	» Topsent

3 (22) Familia **CORTICIDAE.**

Microsclerophora mit deutlicher Differenzirung von Pulpa und Rinde; mit Tetractinen und Candelabern.

1886	*Corticidae* Sollas	1887	*Corticidae* Sollas	1890	*Corticidae* Topsent
1886	» Lendenfeld	1888	» Sollas	1890	» Lendenfeld
1887	» Vosmaer	1889	» Lendenfeld	1892	» Topsent

1 (75) Genus CORTICIUM.

Corticidae mit zerstreuten Tetractinen im Innern und einer Lage von Candelabern an der äusseren Oberfläche.

1862	*Corticium* O. Schmidt	1880	*Corticium* O. Schmidt	1888	*Corticium* Sollas
1864	» Kölliker	1881	» F. E. Schulze	1889	» Lendenfeld
1866	» O. Schmidt	1886	» Lendenfeld	1890	» Topsent
1867	» Gray	1887	» Vosmaer	1890	» Lendenfeld
1868	» O. Schmidt	1887	» Sollas		

II Tribus **ASTROPHORA.**

Tetractinellida mit tetractinen und meist auch rhabden Megascleren, und asterosen, selten auch desmen Microscleren.

1887	*Astrophora* Sollas	1889	*Microsclerophora* Lendenfeld p.	1890	*Microsclerophora* Lendenfeld p.
1888	*Microsclerophora* Sollas p.	1889	*Astrophora* Lendenfeld p.	1892	*Astrophora* Topsent
1888	*Astrophora* Sollas	1890	» Lendenfeld		

1 (23) Familia **PACHASTRELLIDAE.**

Astrophora mit chelotropen oder kurzschäftig triaenen Megascleren, oder beiden, mit oder ohne Rhabde, aber stets ohne langschäftige Triaene. Ohne Sterraster.

1875	*Pachastrellina* Carter	1888	*Pachastrellidae* Sollas p.	1890	*Theneidae* Lendenfeld p.
1886	*Pachastrellida* Carter	1888	*Theneidae* Sollas p.	1891	*Pachastrellidae* Keller
1886	*Pachastrellidae* Sollas	1889	*Pachastrellidae* Lendenfeld p.	1892	» Topsent
1886	» Lendenfeld	1889	*Theneidae* Lendenfeld p.	1892	*Theneidae* Topsent p.
1887	» Sollas	1889	*Pachastrellidae* Hanitsch		
1888	» Lendenfeld	1890	» Lendenfeld p.		

1 (76) Genus DERCITUS.

Pachastrellidae ohne rhabde Megasclere mit einem Microsclerenpanzer von dornigen Rhabden oder Toxen.

1861	*Halina* Bowerbank	1882	*Dercitus* Norman	1889	*Dercitus* Lendenfeld
1866	*Hymeniacidon* Bowerbank	1886	*Corticium* Buccich	1889	*Calcabrina* Lendenfeld
1867	*Dercitus* Gray	1886	*Dercitus* Lendenfeld	1889	*Dercitus* Hanitsch
1868	*Corticium* O. Schmidt	1886	*Battersbya* Lendenfeld	1890	» Hanitsch
1870	*Pachastrella* O. Schmidt	1887	*Dercitus* Vosmaer	1890	» Topsent
1871	*Dercitus* Carter	1887	» Sollas	1890	» Lendenfeld
1874	*Battersbya* Bowerbank	1888	*Staeba* Sollas	1890	*Staeba* Lendenfeld
1880	*Samus* Carter	1888	*Dercitus* Sollas	1890	*Calcabrina* Lendenfeld
1881	*Corticium* Vosmaer	1888	*Calcabrina* Sollas		
1882	*Battersbya* Norman	1889	*Staeba* Lendenfeld		

2 (77) Genus CORTICELLA.

Pachastrellidae ohne rhabde Megasclere mit Euastern.

1868	*Corticium* O. Schmidt	1888	*Corticella* Sollas	1890	*Corticella* Lendenfeld
1876	*Pachastrella* Carter	1889	*Calthropella* Lendenfeld	1890	*Calthropella* Lendenfeld
1888	*Calthropella* Sollas	1889	*Corticella* Lendenfeld	1892	» Topsent

3 (78) Genus PACHASTRELLA.

Pachastrellidae mit rhabden und chelotropen oder einfach triaenen Megascleren und spirastrosen und rhabden Microscleren.

1866	*Ecionema* Bowerbank	1874	*Ecionema* Bowerbank	1882	*Ecionema* Norman
1868	*Normania* Bowerbank	1874	*Normania* Bowerbank	1882	*Normania* Norman
1868	*Stelletta* O. Schmidt	1874	*Hymeniacidon* Bowerbank	1885	*Pachastrella* Carter
1868	*Pachastrella* O. Schmidt	1876	*Pachastrella* Carter	1886	*Characella* Sollas
1870	» O. Schmidt	1880	*Tisiphonia* Carter	1886	*Vulcanella* Sollas
1870	*Sphinctrella* O. Schmidt	1880	*Pachastrella* O. Schmidt	1886	*Normania* Sollas

1886 *Characella* Lendenfeld
1886 *Vulcanella* Lendenfeld
1886 *Normania* Lendenfeld
1886 *Pachastrella* Lendenfeld
1887 *Sphinctrella* Vosmaer
1887 *Poecillastra* Sollas
1888 *Pachastrella* Sollas
1888 *Nethea* Sollas
1888 *Sphinctrella* Sollas
1888 *Poecillastra* Sollas
1888 *Characella* Sollas
1889 *Nethea* Lendenfeld
1889 *Pachastrella* Lendenfeld
1889 *Sphinctrella* Lendenfeld
1889 *Poecillastra* Lendenfeld
1889 *Characella* Lendenfeld
1890 *Pachastrella* Topsent
1890 *Poecillastra* Topsent
1890 *Characella* Topsent
1890 *Nethea* Lendenfeld
1890 *Pachastrella* Lendenfeld
1890 *Sphinctrella* Lendenfeld
1890 *Poecillastra* Lendenfeld
1890 *Characella* Lendenfeld
1891 *Pachastrella* Keller
1891 *Poecillastra* Topsent
1891 *Pachastrella* Topsent
1892 *Poecillastra* Topsent
1892 *Sphinctrella* Topsent
1892 *Pachastrella* Topsent
1892 *Characella* Topsent

4 (79) Genus PLACINASTRELLA.

Pachastrellidae mit chelotropen, triactinen und rhabden Megascleren und euastrosen Microscleren.

1876 *Pachastrella* Carter
1880 *Plakinastrella* F. E. Schulze
1886 » Lendenfeld
1887 » Vosmaer
1888 *Placinastrella* Sollas
1888 *Calthropella* Sollas
1889 *Placinastrella* Lendenfeld
1889 *Calthropella* Lendenfeld
1890 *Placinastrella* Lendenfeld
1890 *Calthropella* Lendenfeld

5 (80) Genus TRIPTOLEMUS.

Pachastrellidae mit rhabden und mesotriaenen Megascleren und dornigen rhabden neben anderen Microscleren.

1876 *Pachastrella* Carter
1880 *Samus* Carter
1888 *Triptolemus* Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 *Triptolemus* Lendenfeld

2 (24) Familia **STELLETTIDAE.**

Astrophora mit rhabden und langschäftig triaenen Megascleren, ohne Chelotrope und ohne Sterraster.

1875 *Stellettina* Carter p.
1880 » Carter p.
1883 » Carter p.
1883 *Thenoanina* Carter
1886 *Stellettina* Carter p.
1886 *Stellettidae* Sollas
1886 *Theneidae* Sollas p.
1886 *Stellettidae* Lendenfeld
1886 *Theneidae* Lendenfeld p.
1887 *Stellettidae* Sollas
1887 *Theneidae* Sollas p.
1888 *Stellettidae* Lendenfeld
1888 *Theneidae* Lendenfeld
1888 *Stellettidae* Sollas
1888 *Theneidae* Sollas p.
1889 *Stellettidae* Lendenfeld
1889 *Theneidae* Lendenfeld p.
1889 *Stellettidae* Hanitsch
1889 *Seriolidae* Hanitsch
1889 *Theneidae* Hanitsch p.
1890 *Stellettidae* Topsent
1890 » Lendenfeld
1890 *Theneidae* Lendenfeld p.
1891 *Stellettidae* Topsent
1891 *Theneidae* Topsent p.
1891 *Stellettidae* Keller
1892 *Theneidae* Topsent p.
1892 *Stellettidae* Topsent

1 (81) Genus STELLETTA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Euastern. In der Pulpa Euaster und selten auch Rhabdodragme.

1862 *Stelletta* O. Schmidt
1864 » O. Schmidt
1866 *Tethea* Bowerbank
1867 *Stelletta* Gray
1867 *Collingsia* Gray
1868 *Stelletta* O. Schmidt
1868 *Ancorina* O. Schmidt
1870 » O. Schmidt
1871 *Stelletta* Carter
1874 *Ecionema* Bowerbank
1874 *Tethea* Bowerbank
1880 *Stelletta* Carter
1880 » O. Schmidt
1880 » Sollas
1881 » Carter
1881 » Vosmaer
1882 » Norman
1882 *Tethya* Norman
1882 *Stelletta* Weltner
1883 » Carter
1884 » Ridley
1886 *Ancorina* Buccich
1886 *Stelletta* Carter
1886 » Sollas
1886 *Dragmastra* Sollas
1886 *Pilochrota* Sollas
1886 *Astrella* Sollas
1886 *Anthastra* Sollas
1886 *Ecionema* Sollas
1886 *Myriastra* Sollas
1886 *Stelletta* Lendenfeld
1886 *Dragmastra* Lendenfeld
1886 *Pilochrota* Lendenfeld
1886 *Astrella* Lendenfeld
1886 *Anthastra* Lendenfeld
1886 *Myriastra* Lendenfeld
1887 *Stelletta* Vosmaer
1887 *Myriastra* Sollas
1887 *Stelletta* Sollas
1888 *Ancorina* Lendenfeld
1888 *Stelletta* Lendenfeld
1888 *Pilochrota* Sollas
1888 *Myriastra* Sollas
1888 *Astrella* Sollas
1888 *Anthastra* Sollas
1888 *Dragmastra* Sollas
1888 *Stelletta* Sollas
1888 *Aurora* Sollas
1889 *Stelletta* Auchenthaler
1889 *Pilochrota* Lendenfeld
1889 *Myriastra* Lendenfeld
1889 *Astrella* Lendenfeld
1889 *Anthastra* Lendenfeld
1889 *Dragmastra* Lendenfeld

1889 *Stelletta* Lendenfeld
1889 *Aurora* Lendenfeld
1889 *Stelletta* Topsent
1889 » Hanitsch
1889 » Marenzeller
1890 » Hanitsch
1890 *Stelletta* Schulze u. Lendenfeld
1890 » Topsent
1890 *Pilochrota* Topsent
1890 *Stelletta* Lendenfeld
1891 » Keller
1891 *Pilochrota* Topsent
1891 *Stelletta* Topsent
1892 *Astrella* Topsent
1892 *Dragmastra* Topsent
1892 *Stelletta* Topsent

2 (82) Genus ANCORINA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von Spirastern oder dornigen Rhabden. In der Pulpa Euaster, selten Spiraster.

1858 *Tethea* Bowerbank
1862 » Bowerbank
1862 *Ancorina* O. Schmidt
1862 *Stelletta* O. Schmidt
1864 *Tethea* Bowerbank
1864 *Ancorina* Kölliker
1866 *Ecionema* Bowerbank
1867 *Ancorina* Gray
1867 *Thenea* Gray
1868 *Tethea* Bowerbank
1868 *Stelletta* O. Schmidt
1870 *Dorvillia* Kent
1870 *Tisiphonia* W. Thomson
1870 *Wyville-Thomsonia* Wright.
1870 *Stelletta* O. Schmidt
1871 » Carter
1871 *Dorvillia* Kent
1872 *Tethea* Bowerbank
1872 *Tethya* Kent
1874 *Tisiphonia* W. Thomson
1874 *Ecionema* Bowerbank
1875 *Tisiphonia* O. Schmidt
1878 *Tethea* Carter
1879 *Wyville-Thomsonia* Norman
1879 *Stellettinopsis* Carter
1880 *Tisiphonia* Carter
1880 » Keller
1880 *Stelletta* O. Schmidt
1880 *Tisiphonia* O. Schmidt
1881 *Stelletta* Vosmaer
1882 *Ancorina* Graeffe
1882 *Stelletta* Graeffe
1882 *Ecionema* Norman
1882 *Tisiphonia* F. E. Schulze
1882 *Thenea* Sollas
1882 » Vosmaer
1882 *Stelletta* Weltner
1883 *Thenea* Carter
1883 *Ecionema* Carter
1885 *Clavellomorpha* Hansen
1885 *Thenea* Hansen
1885 » Vosmaer
1885 *Stelletta* Vosmaer
1886 *Thenea* Marenzeller
1886 *Psammastra* Sollas
1886 *Stryphnus* Sollas
1886 *Thenea* Sollas
1886 *Dorvillia* Lendenfeld
1886 *Wyville-Thomsonia* Lendenfeld
1886 *Tisiphonia* Lendenfeld
1886 *Thenea* Lendenfeld
1886 *Stryphnus* Lendenfeld
1886 *Psammastra* Lendenfeld
1887 *Ancorina* Vosmaer
1887 *Thenea* Vosmaer
1887 *Ancorina* Sollas
1887 *Thenea* Sollas
1888 *Ancorina* Lendenfeld
1888 *Psammastra* Lendenfeld
1888 *Thenea* Sollas
1888 *Ancorina* Sollas
1888 *Stryphnus* Sollas
1888 *Psammastra* Sollas
1888 *Algol* Sollas
1889 *Thenea* Lendenfeld
1889 *Ancorina* Lendenfeld
1889 *Stryphnus* Lendenfeld
1889 *Psammastra* Lendenfeld
1889 *Algol* Lendenfeld
1889 *Seriola* Hanitsch
1889 *Ancorina* Marenzeller
1889 *Stryphnus* Marenzeller
1890 *Ancorina* Vosmaer
1890 *Stryphnus* Vosmaer
1890 *Seriola* Hanitsch
1890 *Stryphnus* Topsent
1890 *Thenea* Lendenfeld
1890 *Ancorina* Lendenfeld
1890 *Stryphnus* Lendenfeld
1890 *Psammastra* Lendenfeld
1890 *Algol* Lendenfeld
1891 *Thenea* Topsent
1891 *Stryphnus* Topsent
1892 *Thenea* Topsent
1892 » Topsent

3 (83) Genus TRIBRACHIUM.

Stellettidae mit einfachem Oscularschornstein, deren Microsclere Euaster und dornige Rhabde sind.

1882 *Tribrachion* Weltner
1886 *Tribrachium* Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 *Tribrachion* Vosmaer
1888 *Tribrachium* Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 *Tribrachium* Lendenfeld
1892 *Sanidastrella* Topsent

4 (84) Genus TETHYOPSIS.

Stellettidae mit Oscularschornstein, welcher vier symmetrisch angeordnete Kanäle enthält; deren Microsclere Euaster sind, denen sich häufig dornige Rhabde und Rhabdodragme gesellen.

1870 *Tethyopsis* Stewart
1883 *Agilardiella* Marshall
1884 *Tethyopsis* Ridley
1886 » Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 *Tethyopsis* Vosmaer
1887 *Agilardiella* Vosmaer
1888 *Tethyopsis* Sollas
1888 *Disyringa* Sollas
1889 *Tethyopsis* Lendenfeld
1889 *Disyringa* Lendenfeld
1890 *Tethyopsis* Lendenfeld
1890 *Disyringa* Lendenfeld

5 (85) Genus ECIONEMA.

Stellettidae ohne Oscularschornstein, mit einem Panzer von glatten Microrhabden, meist Amphioxen. In der Pulpa Euaster und glatte Microrhabde.

1864	*Ecionema* Bowerbank	1884	*Stelletta* Ridley	1889	*Papyrula* Lendenfeld
1864	*Stelletta* O. Sehmidt	1886	» Carter	1889	*Ecionema* Lendenfeld
1867	*Ecionema* Gray	1886	*Thallassomora* Lendenfeld	1889	» Hanitsch
1867	*Penares* Gray	1886	*Papyrula* Lendenfeld	1889	*Papyrula* Marenzeller
1868	*Papyrula* O. Schmidt	1887	» Vosmaer	1890	*Penares* Vosmaer
1873	*Ecionema* Bowerbank	1887	*Ecionema* Vosmaer	1890	*Ecionema* Hanitseh
1876	*Stelletta* Carter	1888	*Thallassomora* Lendenfeld	1890	*Characella* Lendenfeld p.
1880	» O. Schmidt	1888	*Characella* Sollas p.	1890	*Papyrula* Lendenfeld
1881	» Vosmaer	1888	*Ecionema* Sollas	1890	*Ecionema* Lendenfeld
1882	» Weltner	1888	*Papyrula* Sollas		
1883	» Carter	1889	*Characella* Lendenfeld		

3 (25) Familia **GEODIDAE.**

Astrophora mit rhabden und triaenen Megascleren und sterrastrosen, neben anderen Microscleren.

1867	*Geodiadae* Gray	1886	*Geodinidae* Sollas	1889	*Geodidae* Lendenfeld p.
1870	*Geodinidae* O. Schmidt p.	1886	*Geodidae* Lendenfeld	1889	» Hanitsch
1875	*Geodina* Carter	1887	» Vosmaer	1890	» Lendenfeld p.
1880	» Carter	1887	*Geodinidae* Sollas p.	1891	» Topsent
1882	» Carter	1888	*Geodidae* Lendenfeld	1892	» Topsent
1883	» Carter	1888	» Sollas p.		

1 (86) Genus ERYLUS.

Geodidae mit Microrhabden an der Oberfläche, scheiben- oder wurstförmigen Sterrastern, uniporalen Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularröhren ohne Ausströmungschone.

1862	*Stelletta* O. Schmidt	1882	*Stelletta* Weltner	1888	*Erylus* Sollas
1867	*Erylus* Gray	1884	*Erylus* Ridley	1889	» Lendenfeld
1867	*Triate* Gray	1886	» Sollas	1889	» Marenzeller
1868	*Stelletta* O. Sehmidt	1886	» Lendenfeld	1890	» Topsent
1880	» Carter	1887	*Stelletta* Vosmaer	1890	» Lendenfeld
1880	» O. Schmidt	1887	*Erylus* Sollas	1892	» Topsent

2 (87) Genus PACHYMATISMA.

Geodidae mit Microrhabden an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und uniporalen Ausströmungschonen.

1750	*Alcyonium* Donati	1872	*Caminus* Grube	1889	*Pachymatisma* Lendenfeld
1842	*Halichondria* Johnston	1874	*Pachymatisma* Bowerbank	1889	» Hanitsch
1844	» Bowerbank	1882	» Norman	1890	» Hanitsch
1864	*Pachymatisma* Bowerbank	1882	» Sollas	1890	» Topsent
1866	» Bowerbank	1885	» Hausen	1890	» Lendenfeld
1867	» Gray	1887	» Vosmaer	1891	» Topsent
1869	» Carter	1887	» Sollas		
1872	» Bowerbank	1888	» Sollas		

3 (88) Genus GEODIA.

Geodidae mit Euastern an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und cribriporalen Ausströmungschonen.

1796	*Alcyonium* O. F. Müller	1862	*Geodia* O. Sehmidt	1869	*Geodia* Carter
1811	» Jameson	1864	» Bowerbank	1870	» O. Sehmidt
1815	*Geodia* Lamarck	1866	» Bowerbank	1870	*Paxilis* O. Schmidt
1828	*Cydonium* Fleming	1867	*Stelletta* Selenka	1872	*Geodia* Bowerbank
1842	*Geodia* Johnston	1867	*Geodia* Gray	1873	» Bowerbank
1858	» Bowerbank	1867	*Cydonium* Gray	1873	*Pachymatisma* Bowerbank
1862	» Bowerbank	1868	*Geodia* O. Schmidt	1874	*Geodia* Bowerbank

1875 *Geodia* O. Schmidt
1876 » Carter
1880 » Carter
1880 » O. Schmidt
1880 *Cydonium* Sollas
1880 *Geodia* Sollas
1881 » Vosmaer
1882 » Carter
1882 » Graeffe
1882 » Norman
1882 » Vosmaer
1883 » Carter
1884 » Ridley
1886 „ Sollas
1886 *Cydonium* Sollas
1886 *Geodia* Lendenfeld
1886 *Cydonium* Lendenfeld
1886 *Geodina* Lendenfeld
1887 *Geodia* Vosmaer
1887 *Cydonium* Vosmaer
1887 *Geodia* Sollas
1887 *Cydonium* Sollas
1888 » Lendenfeld
1888 *Geodia* Lendenfeld
1888 *Cydonium* Sollas
1888 *Geodia* Sollas
1889 *Cydonium* Lendenfeld
1889 *Geodia* Lendenfeld
1889 » Topsent
1890 *Cydonium* Topsent
1890 *Geodia* Lendenfeld
1890 *Cydonium* Lendenfeld
1891 *Geodia* Topsent
1891 *Cydonium* Topsent
1892 *Geodia* Topsent
1892 *Cydonium* Topsent

4 (89) Genus SYDONOPS.

Geodidae mit Euastern an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und uniporalen Ausströmungschonen.

1886 *Synops* Sollas
1886 » Lendenfeld
1888 *Synops* Sollas
1889 *Sydonops* Sollas
1889 *Synops* Lendenfeld
1890 » Lendenfeld

5 (90) Genus ISOPS.

Geodidae mit Euastern an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, uniporalen Einströmungschonen und uniporalen Ausströmungschonen.

1870 *Geodia* O. Schmidt
1872 » Bowerbank
1873 » Bowerbank
1874 » Bowerbank
1880 *Isops* Sollas
1882 » Vosmaer
1882 *Synops* Vosmaer
1886 *Isops* Sollas
1886 *Synops* Sollas
1886 *Isops* Lendenfeld
1886 *Synops* Lendenfeld
1887 *Isops* Vosmaer
1887 *Synops* Vosmaer
1888 *Isops* Lendenfeld
1888 *Isops* Sollas
1888 *Synops* Sollas
1889 *Isops* Lendenfeld
1889 *Synops* Lendenfeld
1890 *Isops* Lendenfeld
1890 *Synops* Lendenfeld
1892 *Isops* Topsent

6 (91) Genus CAMINUS.

Geodidae mit Sphaeren und Microdesmen an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, cribriporalen Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularröhren ohne Ausströmungschone.

1862 *Caminus* O. Schmidt
1870 » O. Schmidt
1881 » Vosmaer
1886 » Bueeich
1886 *Caminus* Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 » Vosmaer
1888 » Sollas
1889 *Caminus* Lendenfeld
1890 » Lendenfeld

7 (92) Genus CAMINELLA.

Geodidae mit Microdesmen an der Oberfläche, kugligen oder ovalen Sterrastern, uniporalen Einströmungschonen und gewöhnlichen Oscularröhren ohne Ausströmungschone.

III Tribus **SIGMATOPHORA.**

Tetractinellida mit triaenen und meist auch rhabden Megascleren und sigmen Microscleren.

1887 *Sigmatophora* Sollas
1888 » Sollas
1889 *Sigmatophora* Lendenfeld
1890 » Lendenfeld
1892 *Sigmatophora* Topsent

1 (26) Familia **TETILLIDAE.**

Sigmatophora mit einfachen Triaenen.

1875 *Tethyina* Carter
1886 *Tetillidae* Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 » Sollas
1888 *Tetillidae* Lendenfeld
1888 » Sollas
1889 » Lendenfeld
1889 » Hanitsch
1890 *Tetillidae* Lendenfeld
1891 » Topsent
1892 » Topsent

1 (93) Genus TETILLA.

Tetillidae ohne Rinde.

1869 *Tethea* Carter
1870 *Tetilla* O. Schmidt
1871 *Tethya* Carter
1872 » Carter
1878 *Tetilla* Hyatt
1879 » Selenka
1880 *Stelletta* O. Schmidt
1880 *Tetilla* O. Schmidt
1883 *Tethya* Carter
1884 *Tetilla* Ridley
1885 » Vosmaer
1886 *Tethya* Carter
1886 *Tetilla* Marenzeller
1886 » Sollas
1886 » Lendenfeld
1886 *Spiretta* Lendenfeld
1887 *Tetilla* Vosmaer
1887 » Sollas
1888 *Spiretta* Lendenfeld
1888 *Tetilla* Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 » Topsent
1890 » Lendenfeld
1891 » Keller
1892 » Topsent

2 (94) Genus CHROTELLA.

Tetillidae mit einer Rinde, welche tangentiale Nadeln enthält und von Subdermalräumen durchzogen wird.

1886 *Chrotella* Sollas
1886 » Lendenfeld
1888 *Chrotella* Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 *Chrotella* Lendenfeld

3 (95) Genus CINACHYRA.

Tetillidae mit einer Rinde, welche radial gestellte Nadeln enthält. Ein- und Ausströmungsporen gleichartig: Siebe in der starken Wand ovaler Höhlen in der Rinde bildend, welche theils Pseudoscularräume, theils Praeoscularräume sind.

1886 *Cinachyra* Sollas
1888 » Sollas
1889 *Cinachyra* Lendenfeld
1890 » Lendenfeld
1891 *Cinachyra* Keller

4 (96) Genus CRANIELLA.

Tetillidae mit einer Rinde, welche aus zwei Schichten besteht: einer äusseren, von Subdermalräumen durchzogenen, weichen, und einer inneren fibrillären, welche radiale Nadeln enthält.

1796 *Alcyonium* O. F. Müller
1815 *Tethya* Lamarck
1816 *Alcyonium* Lamouroux
1818 *Spongia* Montagu
1828 *Tethya* Fleming
1837 » Blainville
1842 *Tethea* Johnston
1864 » Bowerbank
1866 » Bowerbank
1867 *Tethya* Gray
1870 » Carter
1870 *Craniella* O. Schmidt
1871 *Tethya* Carter
1872 *Tethea* Bowerbank
1872 *Tethya* Carter
1873 *Tethea* Bowerbank
1874 » Bowerbank
1876 *Tethya* Carter
1880 *Craniella* O. Schmidt
1880 *Fangophilina* O. Schmidt
1882 *Tethya* Norman
1882 *Tetilla* Sollas
1882 *Craniella* Sollas
1885 » Hansen
1885 *Craniella* Vosmaer
1886 » Sollas
1886 » Lendenfeld
1887 » Vosmaer
1887 » Sollas
1888 » Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 » Lendenfeld
1891 » Topsent
1892 » Topsent

2 (27) Familia **SAMIDAE.**

Sigmatophora mit Amphitriaenen.

1887 *Samidae* Sollas
1888 » Sollas
1889 *Samidae* Lendenfeld
1890 » Lendenfeld
1892 *Samidae* Topsent

1 (97) Genus SAMUS.

Bohrende *Samidae*.

1867 *Samus* Gray
1879 » Carter
1880 » Carter
1887 *Samus* Sollas
1888 » Sollas
1889 » Lendenfeld
1890 *Samus* Lendenfeld

IV Tribus **MEGASCLEROPHORA.**

Tetractinellida mit rhabden und triaenen Megascleren, ohne Microsclere.

1889 *Megasclerophora* Lendenfeld
1890 *Megasclerophora* Lendenfeld
1892 *Megasclerophora* Topsent

1 (28) Familia **TETHYOPSILLIDAE.**

Megasclerophora mit Rhabdenbündeln im Innern und Triaenen an der Oberfläche.

1886 *Tethyopsillidae* Lendenfeld	1889 *Tethyopsillidae* Lendenfeld	1892 *Tethyopsillidae* Topsent
1888 » Lendenfeld	1890 » Lendenfeld	

1 (98) Genus PROTELEIA.

Tethiopsillidae mit tylostylen Rhabden, deren Triaene auf den Pelz beschränkt sind.

1886 *Proteleia* Dendy und Ridley	1889 *Proteleia* Lendenfeld	1892 *Proteleia* Topsent
1886 » Lendenfeld	1890 » Lendenfeld	

2 (99) Genus TETHYOPSILLA.

Tethiopsillidae mit amphioxen Rhabden, bei denen Triaene sowohl in der Rinde wie im Pelz vorkommen.

1886 *Tethyopsilla* Lendenfeld	1889 *Tethyopsilla* Lendenfeld	1892 *Tethyopsilla* Topsent
1888 » Lendenfeld	1890 » Lendenfeld	

2 (29) Familia **TRICENTRIONIDAE.**

Megasclerophora, deren kleine Triaene den, theilweise durch Hornsubstanz gefestigten Rhabdenbündeln gleich Stacheln aufsitzen.

1 (100) Genus TRICENTRIUM.

Tricentrionidae mit kleinen, stumpfstrahligen Triaenen und Diaenen.

1756 *Spongia* Pallas	1870 *Trikentrion* Ehlers	1879 *Plectronella* Sollas
1794 » Esper	1879 » Carter	1887 *Trikentrion* Vosmaer

II Suborde LITHISTIDA.

Tetraxonida mit desmen Megascleren.

Siehe unten im Anhang.

Anhang.

Die Lithistiden.

Da bisher nur eine einzige Lithistiden-Art in der Adria gefunden worden ist, und auch von dieser nur ein mangelhaftes, trockenes Fragment vorliegt, scheint es mir kaum passend, den Lithistiden einen eigenen Abschnitt meiner Monographie der adriatischen Spongien zu widmen. Ich will daher diese eine adriatische Lithistide hier in einem Anhange zu den Tetractinelliden beschreiben, und es unterlassen, auf die Lithistiden im Allgemeinen näher einzugehen.

Subordo **LITHISTIDA.**

Tetraxonida mit desmen Megascleren.

Diese Unterordnung zerfällt in die beiden Tribus *Hoplophora* (mit besonderen Dermalnadeln) und *Anoplia* (ohne besondere Dermalnadeln). Die letztere ist in der Adria durch eine Art vertreten.

Tribus ANOPLIA.

Lithistida ohne besondere Dermalnadeln.

Dieser Tribus umfasst die drei Familien *Azorizidae* (mit monocrepiden Desmen), *Anomocladidae* (mit acrepiden Desmen) und *Tetranthellidae* (mit tetracrepiden Desmen). Die letztere ist in der Adria durch eine Art vertreten.

Familia TETRANTHELLIDAE.

Anoplia, deren Skelet aus Fasern besteht, welche von monaxonen Nadeln erfüllt und mit tetracrepiden Desmen bekleidet sind.

Umfasst das einzige Genus *Tetranthella*, welches in der Adria vorkommt.

Genus **TETRANTHELLA.**

Tetranthellidae, deren monaxone Megasclere Style und zum Theil auch Tylostyle sind.

In der Adria findet sich eine *Tetranthella*-Art.

62. **Tetranthella fruticosa** (O. Schmidt).

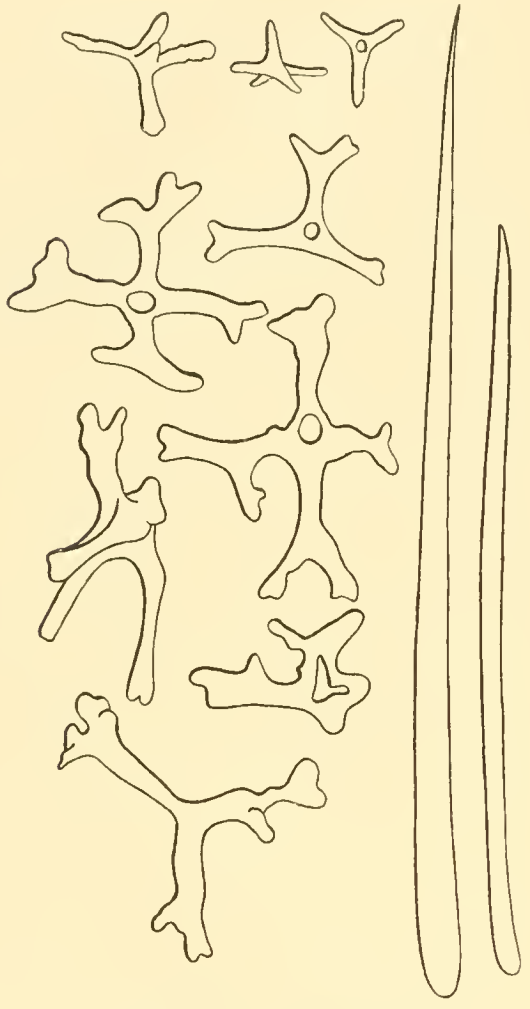
1862 wurde dieser Schwamm von O. Schmidt (1862, p. 66, Taf. VI) unter dem Namen *Suberites fruticosus* beschrieben.

Ich habe das Originalexemplar dieses »*Suberites*« untersucht und dabei gefunden, dass es eine Lithistide sei.

Schmidt sagt, dass der Schwamm in seiner äusseren Gestalt »an *Acanthella obtusa* erinnert« und diagnosticirt ihn folgendermassen: »Suberites carnoso-fruticosus et tuberoso-lobatus, praeter Spicula leviter capitata peculiari genere corpusculorum irregulariter lobato-radiatorum insignis.« Seine Abbildung und nähere Beschreibung der Nadeln sind sehr oberflächlich und stimmen mit dem Ergebniss meiner Untersuchung des Originalexemplares nicht besonders gut überein.

Das fragmentarische Originalexemplar lässt erkennen, dass der Schwamm Zweige trug, welche (trocken) federkieldick sind. In diesen Zweigen verlaufen starke, longitudinale Fasern, welche durch schwächere Transversalfasern mit einander verbunden sind. Zahlreiche monaxone Nadeln liegen in diesen Fasern. Einige von den Monaxonen bilden lose Bündel in den Faseraxen und sind longitudinal orientirt; andere stehen schief, nur mit ihrem stumpfen Ende der Faser eingepflanzt und ragen stachelartig über die Faseroberfläche vor. Die Stachligkeit der Fasern ist eine sehr unregelmässige.

Die meisten von diesen Nadeln sind einfache, gerade oder schwach gekrümmte Style; einige von ihnen besitzen eine mehr oder weniger deutliche Anschwellung am stumpfen Ende und sind somit als Tylostyle zu bezeichnen. Alle diese monaxonen Nadeln haben scharfe, nach aussen gerichtete Spitzen; sie sind 0·42—0·45 *mm* lang und an der Basis 0·012 *mm* dick. An der Oberfläche der dickeren, longitudinalen Hauptfasern findet man zahlreiche tertracrepide Desmen, welche durch unregelmässige Anlagerung von Kieselmasse aus kleinen, kurzschäftigen Triaenen, Tetraenen, Mesotriaenen und Mesotetraenen entstanden zu sein scheinen. Daraufhin weist wenigstens die Gestalt der kleinsten (also jüngsten) Nadeln dieser Art, von denen einige in der nebenstehenden Figur abgebildet sind, hin. Die unregelmässige Kieselanlagerung ist an den Aststrahlen der triaenen und tetraenen »Kerne« dieser Nadeln meist weit ausgiebiger als an den Schäften und an den Schaftverlängerungen (der Mesotriaene und Mesotetraene). Während also Schaft und Schaftverlängerung zumeist klein und ziemlich regelmässig bleiben, nehmen die Aststrahlen bedeutendere Dimensionen an, werden knorrig und namentlich gegen die Enden hin stark verdickt, lappig contourirt und mehr oder weniger verzweigt. Die End-Zweige oder -Lappen der Aststrahlen sind stets stark abgeflacht, blattförmig. Die Aststrahlen der ausgebildeten Desmen sind 0·06 bis 0·1 *mm* lang und etwa 0·012 *mm* dick. Schaft und Schaftverlängerung fehlen zuweilen ganz, meistens sind sie ungefähr $^1/_3$ bis $^1/_2$ so lang und dick als die Aststrahlen, selten erreichen sie ähnliche Dimensionen wie die Aststrahlen und sind dann auch unregelmässig. Trotz der Mangelhaftigkeit des Originalexemplares lässt sich mit hinreichender Sicherheit erkennen, dass die knorrigen Aststrahlen dieser Desmen tangential an der Oberfläche der Fasern liegen und mit ihren Enden in der für Lithistiden so charakteristischen »gelenkigen« Verbindung mit einander stehen.



Tetranthella fruticosa-Nadeln × 250.

Tetranthella fruticosa ist bisher nur in der Adria gefunden worden, und zwar bei Sebenico.

Die Desmen weisen unserem Schwamme die Stellung in der Unterordnung *Lithistida* deutlich genug an; innerhalb dieser Unterordnung aber nimmt er eine sehr isolirte Stellung ein. Schon der *Acanthella*-Habitus ist etwas bei anderen Lithistiden nie Vorkommendes, und dann die Anordnung der Desmen zu Röhren an den Oberflächen der Fasern, welche die Monaxonenbündel einschliessen, ganz eigenthümlich.

Das Fehlen besonderer Dermalnadeln verweist unseren Schwamm in die zweite der beiden Tribus — *Anoplia* —, in welche Sollas (1888) die Lithistiden getheilt hat.

Innerhalb des Tribus *Anoplia* unterscheidet Sollas (l. c.) die beiden Familien *Azorizidae* (mit monocrepiden Desmen) und *Anomocladidae* (mit acrepiden Desmen). Da nun unser Schwamm tetracrepide Desmen hat und auch sonst so sehr von den bekannten Arten der *Azoricidae* und *Anomocladidae* abweicht, so muss für denselben eine eigene Familie errichtet werden. Um auf die äussere Ähnlichkeit mit *Acanthella* hinzuweisen, habe ich die neue, für unseren Schwamm aufgestellte Gattung *Tetranthella*

genannt, und der Name der neuen Familie ist dementsprechend *Tetranthellidae*. Die Diagnose dieser Familie hat zu lauten: *Anoplia*, deren Skelet aus Fasern besteht, welche von monaxonen Nadeln erfüllt und mit tetracrepiden Desmen bekleidet sind.

Möglich wäre es, dass *Tetranthella* eine Verbindung zwischen den *Tetraxonida* und *Axinellidae* herstellt. Auch das merkwürdige *Tricentrium* (*Trikentrion* Ehlers 1870 s. o.) scheint eine solche Verbindung zu vermitteln.

Inhalt.

	Seite
I. Literatur	3 [91]
II. Analytischer Theil	7 [95]
Subclassis *Tetraxonia*	7 [95]
Ordo *Tetraxonida*	7 [95]
Subordo *Tetraclinellida*	7 [95]
Tribus *Microsclerophora*	7 [95]
Familia *Placinidae*	8 [96]
Genus *Placina*	8 [96]
37. *Placina monolopha*	8 [96]
38. » *dilopha*	9 [97]
39. » *trilopha*	10 [98]
Familia *Oscarellidae*	10 [98]
Genus *Oscarella*	11 [99]
40. *Oscarella lobularis*	11 [99]
Familia *Corticidae*	14 [102]
Genus *Corticium*	14 [102]
41. *Corticium candelabrum*	15 [103]
Tribus *Astrophora*	17 [105]
Familia *Pachastrellidae*	17 [105]
Genus *Dercitus*	17 [105]
42. *Dercitus plicata*	17 [105]
Genus *Corticella*	18 [106]
43. *Corticella stelligera*	18 [106]
Genus *Pachastrella*	18 [106]
44. *Pachastrella lesinensis*	18 [106]
Familia *Stellettidae*	20 [108]
Genus *Stelletta*	20 [108]
45. *Stelletta grubei*	20 [108]
46. » *dorsigera*	22 [110]
47. » *boglicii*	24 [112]
48. » *pumex*	25 [113]
49. » *simplicissima*	26 [114]
50. » *hispida*	27 [115]
Genus *Ancorina*	28 [116]
51. *Ancorina radix*	28 [116]
52. » *cerebrum*	29 [117]
53. » *mucronata*	35 [123]
Genus *Ecionema*	39 [127]
54. *Ecionema helleri*	39 [127]
Familia *Geodidae*	40 [128]
Genus *Erylus*	40 [128]
55. *Erylus discophorus*	41 [129]
56. » *mammillaris*	44 [132]
Genus *Geodia*,	46 [134]
57. *Geodia conchilega*	46 [134]
58. » *cydonium*	50 [138]
59. » *tuberosa*	58 [146]
Genus *Caminus*	59 [147]
60. *Caminus vulcani*	60 [148]
Genus *Caminella*	62 [150]
61. *Caminella loricata*	62 [150]
Statistischer Überblick	63 [151]
Verbreitung	63 [151]
Schlüssel	64 [152]
III. Synthetischer Theil	66 [154]
Individualität und Gestalt	66 [154]
Kanalsystem	67 [155]
Skelet	69 [157]
Epithel und Subepithel	73 [161]
Die Rinde	75 [163]
Die Chone	77 [165]
Die Pulpa	78 [166]
Entwicklung	79 [167]
System	79 [167]
Anhang. Die Lithistiden	101 [189]
62. *Tetranthella fruticosa*	101 [189]

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Alle Figuren (Fig. 1—9) sind Photographien von Weingeistexemplaren in ein Drittel der natürlichen Grösse.

Fig. 1. *Stelletta boglicii* von Triest.
» 2. *Stelletta dorsigera* von Triest.
» 3. *Geodia tuberosa* von Lesina.
» 4. *Geodia cydonium* von Triest (juv.).
» 5. *Ecionema helleri* von Lesina.
» 6. *Caminus vulcani* von Lesina.
» 7. *Ancorina cerebrum* von Lesina.
» 8. *Ancorina mucronata* von Lesina.
» 9. *Geodia cydonium* von Lesina.

TAFEL II.

Megasclere der adriatischen Tetractinellida.

Alle Figuren (10—29) 40mal vergrössert.

(Die Figurennummern und Buchstaben stehen über jener Figur, auf welche sie sich beziehen.)

Fig. 10. *Dercitus plicata* (nach O. Schmidt).
a, *a'* Chelotrop mit drei gabelspaltigen Strahlen (kurzschäftiges Dichotriaen). *a* Seitenansicht, *a'* Flächenansicht der drei gabelspaltigen Strahlen.
b Chelotrop mit einfachen Strahlen.

» 11. *Corticella stelligera* von Sebenico.
Ein Chelotrop.

» 12. *Ancorina mucronata* von Lesina.
a, *a'* Schmalköpfiges Dichotriaen der Rinde. *a* Seitenansicht, *a'* Flächenansicht der Aststrahlen.
b, *b'* Breitköpfiges Dichotriaen der Rinde. *b* Seitenansicht, *b'* Flächenansicht der Aststrahlen.
c Amphiox aus der Pulpa.
d Styl aus der Pulpa.

» 13. *Stelletta pumex* von Lesina.
a Kleines Plagiotriaen der subcorticalen Schicht.
b Grosses Plagiotriaen der subcorticalen Schicht.
c Amphiox aus der Pulpa.

» 14. *Stelletta simplicissima* (nach O. Schmidt).
a Plagiotriaen.
a Winklig gebogenes Amphiox (Diactin).

» 15. *Stelletta grubei* von Triest.
a Orthotriaen der subcorticalen Schicht.
b Amphiox aus der Pulpa.

» 16. *Stelletta boglicii* von Triest.
a Anatriaen der subcorticalen Schicht.
b Amphiox aus der Pulpa.

» 17. *Stelletta dorsigera* von Triest und Lesina.
a Dickes und kurxes Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina.
b Amphistrongyl aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
c Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Triest.
d Schlankes Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Triest.

» 18. *Pachastrella lesinensis* von Lesina.
a Chelotrop der Rinde.
b Kleines Amphistrongyl aus der Pulpa.

c Kleines Tylostyl aus der Pulpa.
d Grosses einfaches Amphiox aus der Pulpa.
e Mittleres Amphiox mit centraler Anschwellung aus der Pulpa.
f Kleines, spindelförmiges Amphiox aus der Pulpa.

Fig. 19. *Stelletta hispida* von Lesina.
a Winklig gebogenes Amphiox (Diactin) aus der Pulpa
b Protriaen der subcorticalen Schicht.
c Gewöhnliches Amphiox aus der Pulpa.

20. *Geodia tuberosa* von Lesina.
a Schlankes Protriaen des Pelzes.
b Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines kleinen Exemplares.
c Besonders breitköpfiges, irreguläres Triaen der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares.
d Reguläres Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares.
e Grosses Amphiox aus der Pulpa eines grossen Exemplares.
f Kleines, dickes Amphiox aus der Pulpa eines kleinen Exemplares.
g Kleines, schlankes Amphiox aus der Pulpa eines kleinen Exemplares.

21. *Geodia cydonium* von Triest, dem Quarnero und Lesina.
a Mesopromonaen, dessen Schaftverlängerung kürzer als der Aststrahl ist, aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
b Mesopromonaen, dessen Schaftverlängerung länger als der Aststrahl ist, aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
c Ausnehmend starkes Mesoprotriaen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
d Mesorthomonaen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
e Mesoprotriaen, dessen Schaftverlängerung eben so lang ist, wie die Aststrahlen, aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
f Mesomonaen mit rudimentärem Aststrahl aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
g Mesoprotriaen, dessen Schaftverlängerung kürzer ist als die Aststrahlen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
h Mesanamonaen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
i Mesoprotriaen, dessen Schaftverlängerung länger ist als die Aststrahlen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
k Mesoprodiaen mit verschieden hoch inserirten Aststrahlen, aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
l Mesoprotriaen mit sehr kleinem Kopf aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
m Promonaen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
n Ausnehmend starkes Mesoprodiaen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
o Orthomonaen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
p Starkes Mesoprodiaen mit schwach gekrümmten Aststrahlen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
q Starkes Anatriaen aus der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares von Lesina.
r Schlankes Mesoprodiaen mit langen Aststrahlen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
s Anatriaen aus der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares von Triest.
t Schlankes Mesoprodiaen mit kurzen Aststrahlen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Triest.
u Kleines Anatriaen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
v Kleines Anatriaen aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
w Kleines Anatriaen aus dem Pelz eines grossen Exemplares von Lesina.
x Kleines Anatriaen mit stumpfen Aststrahlen, aus dem Pelz eines kleinen Exemplares von Triest.
A Grosses Amphiox aus der Pulpa eines grossen Exemplares von Lesina.
B Orthotriaen mit abgestumpftem Schaft aus der subcorticalen Schicht eines kleinen Exemplares von Triest.
C Orthotriaen mit abgestumpftem Schaft aus der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares von Triest.
D Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines kleinen Exemplares von Triest.
E Amphiox mit centraler Anschwellung aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
F Schlankes Plagiotriaen der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares von Lesina.
G Starkes Plagiotriaen der subcorticalen Schicht eines grossen Exemplares aus dem Quarnero.
H Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines kleinen Exemplares von Triest.
I Kleines Styl aus der Pulpa eines grossen Exemplares von Triest.
K Mittleres Styl aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
L Kleines Amphiox aus der Pulpa eines grossen Exemplares von Triest.
M Kleines Amphiox aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
N Tylostyl mit unregelmässigen Verdickungen am oberen Schaftende aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
O Grosses Amphiox aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
P Kleines Amphiox aus der Rinde eines kleinen Exemplares von Triest.
Q Mittleres Amphiox aus der Pulpa eines grossen Exemplares von Triest.
R Toxartig gekrümmtes Amphiox aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
S Grösseres Styl aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
T Tylostyl aus der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
U Schlankes Amphiox eines kleinen Exemplares von Triest.

Fig. 22. *Geodia conchilega* von Triest und Lesina.
a Starkes Mesoprotriaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
b Schwaches Mesoprotriaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
c Mesoprodiaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
d Kleines Anatriaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
e Anatriaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
f Anatriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina.
g Gabelförmiges Mesopromonaen aus dem Pelz eines Exemplares von Triest.
h, *h'* Dichotriaen mit langem Schaft der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina. *h* Seitenansicht, *h'* Flächenansicht der Aststrahlen.
i Orthotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina.
k Orthotriaen mit abgestumpftem Schaft der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina.
l, *l'* Dichotriaen mit kurzem, dünnen Schaft der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Triest. *l* Seitenansicht *l'* Flächenansicht der Aststrahlen.
m Gekrümmtes, kleines Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
n Gerades, kleines Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
o Styl aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
p Grosses Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

» 23. *Ancorina cerebrum* von Triest, dem Quarnero und Lesina.
a Anatriaen aus dem Pelz eines Exemplares von Lesina.
b Anatriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Triest.
c, *c'* Kleineres Dichotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina. *c* Seitenansicht, *c'* Flächenansicht der Aststrahlen.
d, *d'* Schlankes Dichotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Lesina. *d* Seitenansicht, *d'* Flächenansicht der Aststrahlen.
e, *e'* Grosses Dichotriaen der subcorticalen Schicht eines Exemplares von Triest.
f Dickes Amphistrongyl aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
g Grosses Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares vom Quarnero.
h Hexactin aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
i Kleines Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

» 24. *Ancorina radix* von Lesina.
a Anatriaen der subcorticalen Schicht.
b Diaen der subcorticalen Schicht.
c Amphiox aus der Pulpa.
d Plagiotriaen der subcorticalen Schicht.

» 25. *Erylus discophorus* von Triest und Lesina.
a Kleines Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Triest.
b, *b'* Kleines Dichotriaen der Rinde eines Exemplares von Lesina. *b* Seitenansicht, *b'* Flächenansicht der Aststrahlen.
c Styl aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
d, *d'* Breites Dichotriaen der Rinde eines Exemplares von Lesina. *d* Seitenansicht, *d'* Flächenansicht der Aststrahlen.
e, *e'* Langes Dichotriaen der Rinde eines Exemplares von Lesina. *e* Seitenansicht, *e'* Flächenansicht der Aststrahlen.
f Dickes Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina
g Langes, schlankes Amphiox aus der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

» 26. *Ecionema helleri* von Lesina.
a Amphiox aus der Pulpa.
b, *b'* Dichotriaen der Rinde. *b* Seitenansicht, *b'* Flächenansicht der Aststrahlen.

» 27. *Caminella loricata* von Lesina.
a, *a'* Dichotriaen der subcorticalen Schicht. *a* Seitenansicht, *a'* Flächenansicht der Aststrahlen.
b Grosses Amphiox aus der Pulpa.
c Kleines Amphiox aus der Pulpa.

» 28. *Erylus mammillaris* von Triest.
a Amphiox aus der Pulpa.
b, *b'* Dichotriaen der Rinde. *b* Seitenansicht, *b'* Flächenansicht der Aststrahlen.

» 29. *Caminus vulcani* von Lesina.
a Orthotriaen der subcorticalen Schicht.
b, *b'* Dichotriaen der subcorticalen Schicht. *b* Seitenansicht, *b'* Flächenansicht der Aststrahlen.
c Grösseres Amphistrongyl aus der Pulpa.
d Kleineres Amphistrongyl aus der Pulpa.

TAFEL III.

Microsclere der adriatischen Tetractinellida.

Alle Figuren (30—53) sind 500mal vergrössert.

Fig. 30. *Ecionema helleri* von Lesina.
- *a* Einfaches Amphiox der Dermalmembran.
- *b* Amphiox der Dermalmembran mit Centralanschwellung.
- *c* Langes, einfaches Amphiox der Subdermalschicht.
- *d* Amphiox der Subdermalschicht mit Centralanschwellung.
- *e* Mittleres, einfaches Amphiox der Subdermalschicht.
- *f* Kleiner Oxyaster der Pulpa.
- *g* Mittlerer Oxyaster der Pulpa.
- *h* Grosser Oxyaster der Pulpa.

» 31. *Stelletta hispida* von Lesina.
- *a* Grosser Strongylaster der Dermalmembran.
- *b* Mittlerer Strongylaster der Dermalmembran.
- *c* Kleiner Strongylaster der Dermalmembran.
- *d* Grosser Oxyaster der Pulpa.
- *e* Mittlerer Oxyaster der Pulpa.
- *f* Kleiner Oxyaster der Pulpa.

» 32. *Stelletta pumex* von Lesina.
- *a* Sechsstrahliger Strongylaster der Dermalmembran.
- *b* Vierstrahliger Strongylaster der Dermalmembran.
- *c* Oxyaster der Pulpa.

» 33. *Stelletta boglicii* von Triest und Lesina.
- *a* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
- *b* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
- *c* Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
- *d* Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

» 34. *Stelletta dorsigera* von Triest und Lesina.
- *a* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
- *b* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
- *c* Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
- *d* Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

» 35. *Stelletta simplicissima* (nach O. Schmidt).
- *a*, *b*, Strongylaster der Dermalmembran.
- *c*, *d*, Oxyaster der Pulpa.

» 36. *Stelletta grubei* von Triest, Zlarin und Lesina.
- *a* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
- *b* Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Zlarin.
- *c* Kleiner Oxyaster eines Exemplares von Lesina.
- *d* Kleiner Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
- *e* Kleiner, vielstrahliger Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
- *f* Grosser, wenigstrahliger Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
- *g* Rhabdodragma eines Exemplares von Triest.

» 37. *Geodia tuberosa* von Lesina.
- *a*, *b*, *c* Strongylaster der Dermalmembran.
- *d* Schlanker, dorniger Strongylaster des Chonalkanales.
- *e* Vielstrahliger Oxyaster des Chonalkanales.
- *f* Wenigstrahliger Oxyaster des Chonalkanales.
- *g* Dicker, dorniger Strongylaster des Chonalkanales.
- *h*, *h'* Sterraster der Rinde. *h* Flächenansicht, *h'* Längsschnitt.
- *i* Vielstrahliger, kleiner Strongylaster der Pulpa.
- *k* Dickstrahliger, dorniger Oxyaster der Pulpa.
- *l* Schlankstrahliger, grosser Oxyaster der Pulpa.
- *m* Grosser Strongylaster der Pulpa.

» 38. *Ancorina radix* von Lesina.
- *a*, *b*, *c* Dornige Microrhabde der Dermalmembran.
- *d*, *e* Oxyaster der Pulpa.

Fig. 39. *Geodia conchilega* von Triest und Lesina.
a Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
b Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
c Strongylaster der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
d Kleiner, schlankstrahliger Oxyaster des Chonalkanales eines Exemplares von Triest.
e Grosser, dickstrahliger Oxyaster des Chonalkanales eines Exemplares von Triest.
f, *f'* Sterraster der Rinde eines Exemplares von Lesina. *f* Flächenansicht, *f'* Längsschnitt.
g Grosser, dorniger Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
h Oxyaster der Pulpa mit verkrümmten Strahlen eines Exemplares von Lesina.
i Kleiner Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
k Grosser Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.

» 40. *Geodia cydonium* von Triest und Lesina.
a, *b* Strongylaster der Dermalmembran eines grossen Exemplares von Triest.
c, *d* Strongylaster der Dermalmembran eines grossen Exemplares von Lesina.
e Strongylaster der Dermalmembran eines kleinen Exemplares von Triest.
f Dickstrahliger Oxyaster der Dermalmembran eines kleinen Exemplares von Triest.
g Kleiner Oxyaster des Chonalkanales eines grossen Exemplares von Triest.
h, *i* Grosse Oxyaster des Chonalkanales eines kleinen Exemplares von Triest.
k, *l* Mittlere, dornige Strongylaster des Chonalkanales eines grossen Exemplares von Triest.
m, *n* Grosse, dornige Strongylaster des Chonalkanales eines grossen Exemplares von Lesina.
o, *o'* Sterraster der Rinde eines grossen Exemplares von Lesina. *o* Flächenansicht, *o'* Längsschnitt.
p Kleiner Oxyaster der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
q Mittlerer Oxyaster der Pulpa eines grossen Exemplares von Triest.
r, *s* Grosse Oxyaster der Pulpa eines kleinen Exemplares von Triest.
t Grosser Oxyaster der Pulpa eines grossen Exemplares von Lesina.

» 41. *Erylus mammillaris* von Triest.
a, *c*, *e*, *f* Amphistrongyle mit Centralanschwellung der Dermalmembran.
b Amphiox der Dermalmembran.
d Einfaches Amphistrongyl der Dermalmembran.
g, *g'*, *g''* Sterraster der Rinde. *g* Flächenansicht, *g'* Querschnitt, *g''* Längsschnitt.
h, *i* Oxyaster der Pulpa.

» 42. *Erylus discophorus* von Triest und Lesina.
a Grosses Amphiox der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
b, *c* Grosse Amphistrongyle der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
d Grosses, dorniges Amphistrongyl der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
e, *f* Amphioxe mit Centralanschwellung der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
g, *h* Amphioxe der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
i Mittleres, dorniges Amphistrongyl der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
k, *l* Amphistrongyle mit Centralanschwellung der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
m Kleines Amphistrongyl der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
n, *n'* Sterraster der Rinde eines Exemplares von Triest. *n* Flächenansicht, *n'* Längsschnitt.
o Grosser, dickstrahliger Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
p Mittlerer Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
q Kleiner Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
r Grosser, schlankstrahliger Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
s, *t* Grosse Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.

43. *Dercitus plicata* (nach O. Schmidt).
Dorniges Rhabd der Dermalmembran

44. *Pachastrella lesinensis* von Lesina.
Dorniges Rhabd der Dermalmembran.

» 45. *Placina trilopha* von Lesina.
a Trilophes Tetractin.
b Tetralophes Tetractin.

» 46. *Placina monolopha* (nach F. E. Schulze).
a Triactin.
b Tetractin.
c Amphiox mit unregelmässiger Centralanschwellung.
d Monolophes Tetractin.

47. *Caminus vulcani* von Lesina.
a—*d* Sphaerule der Dermalmembran.
e—*g* Microdesme der Dermalmembran.

h, h' Sterraster der Rinde. *h* Flächenansicht, *h'* Längsschnitt.
i Fünfstrahliger Oxyaster der Pulpa.
k, m Vierstrahlige Oxyaster der Pulpa.
l Sechsstrahliger Oxyaster der Pulpa.
n Zweistrahliger Oxyaster der Pulpa (Amphiox mit Centralanschwellung).

Fig. 48. *Placina dilopha* (nach F. E. Schulze).
Dilophes Tetractin.

» 49. *Corticella stelligera* von Sebenico.
Strongylaster der Dermalmembran.

» 50. *Corticium candelabrum* von Sebenico.
a Candelaber der Dermalmembran.
b Tetractin der Pulpa.

» 51. *Ancorina mucronata* von Lesina.
a—d Dornige Microrhabde der Dermalmembran.
e, f Kleine Oxyaster der Pulpa
g Grosser Oxyaster der Pulpa.

» 52. *Caminella loricata* von Lesina.
a—c Unregelmässige Strongylaster der Dermalmembran.
d—f Microdesme der Dermalmembran.
g, g' Sterraster der Rinde. *g* Flächenansicht, *g'* Längsschnitt.
h Kleiner Oxyaster der Pulpa.
i Mittlerer Oxyaster der Pulpa.
k Grosser Oxyaster der Pulpa.

» 53. *Ancorina cerebrum* von Triest und Lesina.
a, b Dornige Microrhabde der Dermalmembran eines Exemplares von Lesina.
c, d Dornige Microrhabde der Dermalmembran eines Exemplares von Triest.
e, f Kleine, dornige Strongylaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
g, h Kleine Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.
i, k Grosse, unregelmässige Strongylaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
l Grosser Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Lesina.
m, n Grosse Oxyaster der Pulpa eines Exemplares von Triest.

TAFEL IV.

Fig. 54. *Placina trilopha;* Alkohol, Haematoxylin, Anilinblau. Flächenansicht der Kragenzellenschicht × 1100.

» 55. *Oscarella lobularis;* Osmiumsäure, Alaunkarmin. Eine Digitelle im optischen Längsschnitt × 1100.
a Kuglige Drüsen-Zellen im Endtheil der Digitelle.
b Langgestreckte Drüsenzellen an der Seite der Digitelle.

» 56. *Oscarella lobularis;* Alkohol, Picrokarmin, Anilinblau. Eine Digitelle im optischen Längsschnitt × 1100.
a Kuglige Drüsenzellen im Endtheil der Digitelle.

» 57. *Oscarella lobularis;* Osmiumsäure, Alaunkarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 1100.
a Äussere Oberfläche.
b Gruppen blasiger Zellen.

» 58. *Oscarella lobularis;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Kragenzellen × 1100.

» 59. *Oscarella lobularis;* Alkohol, Thiersch's Karmin, Methylviolett. Kragenzellen × 1100.

» 60. *Corticium candelabrum;* Alkohol, Pikrokarmin. Der Anfangstheil eines kleinen Einfuhrkanales im optischen Querschnitt Flächenansicht der äusseren Oberfläche × 600. (Die Nadeln sind weggelassen.)
a Kanallumen.
b Hohes Cylinderepithel der Kanalwand.
c Zwischenschichtzellen.

» 61. *Corticium candelabrum;* Alkohol, Haematoxylin, Anilinblau. Schnitt aus dem Inneren des Schwammes × 1100. (Die Nadeln sind weggelassen.)
a Kammerlumen.
b Ein ausführender Specialkanal.
c Kragenzellenepithel.
d Pflasterepithel des ausführenden Kanales.
e Den Kammern und Specialkanälen aussen anliegende, körnige Zwischenschichtzellen.
f Frei in der Grundsubstanz liegende Zwischenschichtzellen.

Fig. 62. *Corticium candelabrum;* Alkohol, Haematoxylin, Anilinblau. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×20. (Die Nadeln sind weggelassen.)
a Kammerfreie Rindenschicht.
b Locale Erweiterungen der kleinen, tangential in der Rinde verlaufenden Einfuhrkanäle.
c Grosse Einfuhrkanalstämme.
d Grosse Ausfuhrkanäle des Inneren.
e Kammerhaltige Schicht.
f Kammerfreies Gewebe im Inneren.
g Leere Embryonenkapseln.
h Embryonen.

» 63. *Corticium candelabrum;* Alkohol, Pierokarmin. Ein Stück des kammerfreien Gewebes im Inneren ×150. (Die Nadeln sind weggelassen.)

» 64. *Corticium candelabrum:* Alkohol, Haematoxylin, Anilinblau. Flächenansicht des Cylinderepithels der Wand einer der localen Erweiterungen der kleinen, tangentialen Einfuhrkanäle der Rinde ×1100.

» 65. *Corticium candelabrum;* Alkohol, Haematoxylin, Anilinblau. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×600. (Die Nadeln sind weggelassen.)
a Äussere Oberfläche.
b Lumen einer der localen Erweiterungen der kleinen, tangential in der Haut verlaufenden Einfuhrkanäle.
c Das, diesen Hohlraum *(b)* auskleidende Cylinderepithel.
d Körnige Zwischenschichtzellen (gleich *c* der Figur 60).

» 66. *Oscarella lobularis;* Alkohol, Alaunkarmin. Drei Schnitte einer Tangentialschnittserie ×60.
A Schnitt durch die vorragenden Wülste.
B Schnitt im Niveau der Eingänge in's einführende System. (Sämmtliche durchschnittene Kanäle sind Einfuhrkanäle; Ausfuhrkanäle gibt es in diesem Niveau nicht.)
C Schnitt in halber Höhe der geisselkammerhaltigen Schicht.
a (Fig. 66 *C*) Ausfuhrkanäle.
b (Fig. 66 *C*) Einfuhrkanäle.

» 67. *Pachastrella lesinensis* in natürlicher Grösse.

» 68. *Pachastrella lesinensis;* Alkohol, Pierokarmin. Schnitt durch den oberflächlichen Theil des Schwammes ×250.

» 69 *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pierokarmin. Theil eines Tangentialschnittes wenig unter der äusseren Oberfläche ×250.
a Sammelkanal.
b Bläschenzellen.

» 70. *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pikrokarmin, Anilinblau. Kuglige Zellen mit radialstreifigem Plasma aus der Pulpa ×1200.
a Kuglige Zelle, deren »Kern« einen über die Plasmaoberfläche vorragenden Fortsatz entsendet.
b Kuglige Zelle mit einfachem »Kern«.

» 71. *Ancorina cerebrum;* Äussere Oberfläche ×30.

» 72. *Ancorina cerebrum;* Oberfläche des Präoscularraumes ×30.

» 73. *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pierokarmin, Anilinblau. Schnitt durch die Wand eines ausführenden Kanalstammes ×1200.
a Circulärfaserzellen der Kanalwand.
b Radialzelle ohne deutlichen Kern.
c Kurze Radialzelle mit deutlichem Kern.
d Lange Radialzelle mit deutlichem Kern.

» 74. *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pierokarmin, Anilinblau. Schnitt durch die Wand eines ausführenden Kanalstammes ×900.
a Plattenzellen der Kanalwand.
b In das Kanallumen vorspringende Sphinctermembran.
c Oxyaster.
d Gedornte Rhabde.
e Fasern der Sphinctermembran.
f Spindelförmige Radialzellen.
g Tangetial orientirte Spindelzellen.
h Eine blasse, körnige, massige, multipolare Zelle.

TAFEL V.

Fig. 75. *Ancorina radix;* Alkohol, Pierokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×15.
C Chone.
E Einführender Stammkanal.
S Subdermalräume.
O Äussere Oberfläche.
G Grenze zwischen Rinde und Pulpa.

Fig. 76. *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pierokarmin. Partie unter der äusseren Oberfläche. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×15.
C Chone.
E Einführende Stammkanäle.
S Subdermalräume,
O Äussere Oberfläche.
F Partien, welche frei von Bläschenzellen sind.
Z Partien, welche Bläschenzellen enthalten.
G Grenze zwischen Rinde und Pulpa.

» 77. *Ancorina cerebrum;* Alkohol, Pierokarmin. Partie unter der Oberfläche des Präoscularraumes. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×15.
C Chone.
A Ausführende Stammkanäle.
K Grosse ausführende Sammelkanäle der Pulpa.
O Oberfläche des Präoscularraumes.
F Partien, welche von Bläschenzellen frei sind.
Z Partien, welche Bläschenzellen enthalten.
G Grenze zwischen Rinde und Pulpa.

» 78. *Ancorina cerebrum;* Osmiumsäure, Pierokarmin, Anilinblau. Äusserste Rindenlage der Präoscularraumwand. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×850.
a Oberfläche.
b Äussere, von Microrhabden erfüllte Zone.
c Rhabdenarme Spindelzellenschicht.
d Innere, von Rhabden erfüllte Zone.
e Zellkerne zwischen den Rhabden.

» 79. *Ancorina cerebrum;* Osmiumsäure, Pierokarmin, Anilinblau. Chone der Präoscularraumwand. Querschnitt durch den Chonalpfropf (parallel der Oberfläche des Schwammes) × 850.
a Aster im Chonalkanal.
b Radial angeordnete, langgestreckte Zellen in der Umgebung des Chonalkanales.
c Circulär angeordnete Spindelzellen der distalen Theile des Chonalpfropfes.
d Rundliche Elemente zwischen den radialen und circulären Zellen.

» 80. *Ancorina mucronata;* Osmiumsäure, Pierokarmin, Anilinblau. Flächenansicht eines Theiles einer im Oscularrohr ausgespannten Membran ×850.

» 81. *Ancorina mucronata;* Alkohol. Zwei Bläschenzellen aus der Pulpa ×850.
a Grösseres, mit weniger Pigmentkörnern.
b Kleineres, mit zahlreicheren Pigmentkörnern.

» 82. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Pierokarmin. Theil eines Tangentialschnittes wenig unter der äusseren Oberfläche, über einer der grossen Chone ×320.
a Verengtes Lumen des einführenden Stammkanales.
b Radiale Spindelzellen.

» 83. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Pierokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche ×15.
a Dichotriaene der äusseren Oberfläche.
b Frei aufragende Amphioxe.
c Rhabdenbündel der Pulpa.
d Grosse Chone.
e Grosser Einfuhrkanal.
f Fasergewebe an der Grenze zwischen Rinde und Pulpa.
g Ausfuhrkanal.

» 84. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Pierokarmin. Theil eines Tangentialschnittes durch den unteren Theil der Rinde, über einer grossen Chone ×30.
a Mittelpunkt des einführenden Stammkanales von Gewebe erfüllt.
b Lücken in dem, den einführenden Stammkanal ausfüllenden Gewebe.
c Kleinere, zu den kleinen Chonen hinabführende Rindenkanäle.

» 85. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Pierokarmin. Tangentialschnitt, quer durch den Chonalpfropf einer grossen Chone im Niveau der unteren Rindengrenze ×320.
a Chonalkanal.
b Unregelmässige, radial orientirte Zellen in der nächsten Umgebung desselben.
c Circuläre Spindelzellen im äusseren Theil des Chonalpfropfes.

» 86. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Pierokarmin. Theil eines Radialschnittes durch die proximale Rindenpartie ×850.
a Ovale Lücken in der Rinde.
b Pigmentfreie, den Bläschenzellen ähnliche Elemente, vermuthlich Jugendstadien von solchen.

c Sternzellen der Rinde.
d Ein Strang von radial orientirten Spindelzellen.

Fig. 87. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Picrokarmin. Theil eines Radialschnittes durch die proximale Rindenpartie (durch eine der kleinen Chonen) × 600.
a Ovale Lücken in der Rinde.
b Chonalkuppel des Subdermalraumes.
c Longitudinale Spindelzellen in der Umgebung des unteren Theiles des (geschlossenen) Chonalkanales.
d Unregelmässige Zellen in der Umgebung des oberen Theiles des (geschlossenen) Chonalkanales.
e Sternzellen der Rinde.
f Tangential orientirte Sternzellen an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.

TAFEL VI.

Fig. 88. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Picrokarmin. Tangentialschnitt durch den unteren Theil der Rinde. (Der nächste über dem Fig. 89 dargestellten Schnitt) × 850.
a Lumen einer offenen kleinen Chone.
b Circuläre Spindel- und Sternzellen.

» 89. *Ancorina mucronata;* Alkohol, Picrokarmin. Tangentialschnitt durch den unteren Theil der Rinde. (Der nächste unter dem Fig. 88 dargestellten Schnitt) × 850.
a Lumen einer offenen kleinen Chone.
b Spindel- und Sternzellen.
c Grosse, pigmentfreie Bläschenzellen.
d Oval-scheibenförmige Pigmentmassen.

» 90. *Ancorina mucronata;* Alkohol. Flächenansicht der äusseren Oberfläche × 200.
a Einströmungsporen.
b Durchsichtige Ringmembranen in der Umgebung der Poren.
c Bläschenzellen mit Pigmentkörnern.

» 91. *Ancorina mucronata;* Alkohol. Flächenansicht der äusseren Oberfläche × 30.

» 92. *Ecionema helleri;* Alkohol, Picrokarmin. Partie aus der Pulpa × 600.
a Sternzellen.
b Bläschenzellen.
c Geschrumpftes Plasma der Bläschenzellen.

» 93. *Ecionema helleri;* Alkohol. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 15.
r Dunkle Rindenlage.

» 94. *Ecionema helleri;* Alkohol. Flächenansicht der äusseren Oberfläche × 30.

» 95. *Ecionema helleri;* Alkohol, Picrokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 850.
a Äussere Oberfläche.
b Leere Bläschen.
c Pigmentkörner in den Räumen zwischen den Bläschen.
d Amphioxe Microsclere.

» 96. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Tangentialschnitt durch die Rinde, dicht unter der äusseren Oberfläche × 850.
p Hautpore.
s Massige, dunkle Zellen der Wand des Porenkanales.
t Ähnliche, weiter zurückstehende Zelle von Birnform.
z Sternzellen der Rinde.

» 97. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Partie eines Radialschnittes durch die Pulpa × 600.
k Ein grosser ausführender Kanal.
l Lücke im Gewebe der Kanalwand.
s Ein, das Kanallumen durchsetzendes Septum.
z Longitudinale Spindelzellen der Kanalwand.

» 98. *Erylus discophorus;* Alkohol, Picrokarmin. Vier Schnitte aus einer Tangentialschnittserie durch die Rinde × 75.
A Äusserster Schnitt (äussere Oberfläche).
B Schnitt im Niveau des Beginnes der Verengung der Porenkanäle.
C Schnitt dicht ober der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.
D Schnitt im Niveau der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.
a (Fig. 98 *A*) Eingänge in die Porenkanäle.
b (Fig. 98 *B*) Communicationsöffnung im Sphincter.
c (Fig. 98 *B*) Durchsichtiges Gewebe mit Microrhabden.
d (Fig. 98 *B*) Ring von circulären Zellen.

e (Fig. 98 *B*) Sphinctergewebe mit radial angeordneten Zellen.
f (Fig. 98 *C*) Geschlossene Communicationsöffnung mit zahlreichen Microrhabden.
g (Fig. 98 *C*) Ring von circulären Zellen.
h (Fig. 98 *D*) Geschlossene Communicationsöffnung.
i (Fig. 98 *D*) Sphinctergewebe mit radial angeordneten Zellen.

Fig. 99. *Erylus discophorus;* Alkohol, Picrokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 15.

» 100. *Erylus discophorus;* Alkohol. Flächenansicht der Oberfläche in der Gegend des Randes einer grösseren Porengruppe × 30.

» 101. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Zellen aus der Rinde in der Flächenansicht × 850.
a Rand einer Hautpore.
b Eine radiale Zelle mit grossen, circulär orientirten Proximalfortsätzen.
c Eine circuläre Zelle.
d Eine Pigmentzelle.

» 102. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Tangentialschnitt durch die Rinde; Partie aus einer Porenkanalwand × 850.
c Circulärzellen.
r Radialzellen.
p Porenkanal.

» 103. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Tangentialschnitt durch die Rinde ziemlich nahe der äusseren Oberfläche × 200. (Die Nadeln sind weggelassen.)
b Pigmenthaltige Bläschenzellen.
p Porenkanal.

» 104. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Schnitt durch die Rinde senkrecht zur äusseren Oberfläche × 850.
m Microrhabde.
o Äussere Oberfläche.
p Pigmentzellen.
s Sterraster.
z Sternzellen der Rinde.

» 105. *Erylus discophorus;* Osmiumsäure, Picrokarmin, Anilinblau. Gruppe von Geisselkammern × 850.
k Abführender Specialkanal.
l Ausführender Kanal.

» 106. *Erylus discophorus;* Alkohol, Picrokarmin. Eine Samenmutterzelle × 850.

» 107. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Partie aus einem Schnitt durch die Pulpa: eine Gruppe von Geisselkammern × 850.
a Einfuhrkanal.
b Geisselkammern.
c Abführende Specialkanäle.
d Ausfuhrkanal.

» 108. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Partie eines feinen Tangentialschnittes durch das Porensieb über einer Einfuhrchone × 850.
L Eine Pore.
a Scharf conturirte Oberfläche.
b Kegelzellen.
c Massige Zelle.

» 109. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Radialschnitt durch die Wand eines grossen ausführenden Kanalstammes im Inneren des Schwammes × 850.
L Kanallumen.
a Oberfläche.
c Junge Eizellen.

TAFEL VII.

Fig. 110. *Geodia conchilega;* Alkohol. Schnitt durch eine, von Einströmungsporen durchbrochene Rindenpartie, senkrecht zur Oberfläche × 15.
a Frei vorragende Theile der Nadeln des Pelzes (abgebrochen, ohne Köpfe).
b Sterrasterpanzer.
c Chone.

» 111. *Geodia conchilega;* Alkohol. Schnitt durch eine, von Ausströmungsporen durchbrochene Rindenpartie, senkrecht zur Oberfläche × 15.
a Frei vorragende Theile der Nadeln des Pelzes.
b Sterrasterpanzer.

c Chone.
d Ausführende Kanalstämme.

Fig. 112. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Picrokarmin. Flächenansicht der äusseren Oberfläche einer Ausströmungsporen tragenden Partie × 320.
a Poren.
b Sterraster.

» 113. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Picrokarmin. Tangentialschnitt durch eine von Ausströmungsporen durchbrochenen Rindenpartie in der Höhe der Sterrasterlage × 160.
a Sterraster.
b Circulär angeordnete Spindelzellen.
c Durchsichtiges Gewebe der Kanalwand mit radialen Spindelzellen.
d Lumen eines Ausströmungskanales.

» 114. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Äussere Oberfläche einer, von Einströmungsporen durchbrochenen Rindenpartie. (Die Nadeln sind weggelassen.) × 850.
a Stark tingirte, körnige Zellen.
p Einströmungspore.

» 115. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Tangentialschnitt durch eine, von Einströmungskanälen durchsetzte Rindenpartie oberhalb der Sterrasterlage × 850.
a Radiale, stark tingirte, körnige Spindelzellen.
b Weniger tingirte, körnchenfreie, circuläre Spindelzellen.
c Blasse, schwach oder gar nicht tingirte Elemente.
k Einfuhrkanal.

» 116. *Geodia conchilega;* Osmiumsäure, Haematoxylin. Tangentialschnitt durch eine, von Einströmungskanälen durchsetzte oberflächliche Partie des Schwammes an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde × 850.
a Grosse, unregelmässige, stark tingirte und körnige Zellen.
b Blasse, schwach oder gar nicht tingirte Elemente.
k Einführender Hauptkanal.
s Seitenkanäle.

» 117. *Geodia conchilega;* Nadeln des Pelzes × 250.
A Tylostyl.
B Protriaen.

» 118. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Picrokarmin. Flächenansicht einer von Einströmungsporen durchbrochenen Partie der Oberfläche × 750.
a Strongylaster der Dermalmembran.
P Einströmungsporen.
z Unregelmässige, dicht unter den Strongylastern liegende Zellen.

» 119. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Flächenansicht einer von Einströmungsporen durchbrochenen Partie der Oberfläche × 20.

» 120. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Tangentialschnitt in halber Höhe der Sterrasterlage einer von Einströmungskanälen durchsetzten Partie der Rinde × 20.

» 121. *Geodia cydonium;* Alkohol. Theil eines Schnittes durch ein grosses Exemplar in natürlicher Grösse.
a Grosse Ausfuhrkanäle.
o Ein Präoscularraum.
p Nadelpelz der äusseren Oberfläche.
r Dicker Sterrasterpanzer der äusseren Oberfläche, von Einströmungskanälen durchsetzt.
r' Dünner Sterrasterpanzer der Präoscularrohrwand, von Ausströmungskanälen durchsetzt.
s Subdermalräume.

» 122. *Geodia cydonium;* getrocknet. Mit der Säge hergestellter Schnitt durch ein grosses Exemplar, ein halb der natürlichen Grösse. Sterrasterpanzer schwarz: von Einströmungskanälen oder von gar keinen Kanälen durchsetzte Theile desselben continuirlich, von Ausströmungskanälen durchsetzte Theile desselben gestrichelt gezeichnet. Die Sterrasterlage ist in allen exponirten Theilen *(E)* auf der Oberseite des Schwammes weit mächtiger als auf der Unterseite *(U)*.
a Pseudoscularröhren.
c Mit Sterrasterpanzer ausgekleidete, nur durch je eine kleine oberflächliche Öffnung mit der Aussenwelt communicirende interne Höhlen, in welchen verschiedene Symbionten sitzen (Mollusken, Anneliden, Crustaceen).
k Grosse Kanäle ohne Sterrasterpanzer.
o Secundäre Präoscularräume.
O Der primäre Präoscularraum.
po Secundäre Präoscula.
PO Das primäre Präosculum.

Fig. 123. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Flächenansicht einer, von Ausströmungsporen durchbrochenen Partie der Oberfläche (Präoscullarraumwand) × 20.

» 124. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Tangentialschnitt in halber Höhe der Sterrasterlage einer von Ausströmungskanälen durchsetzten Partie der Rinde (Präoscularraumwand) × 20.

TAFEL VIII.

Fig. 125. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche einer Ausströmungsporen tragenden Partie des Schwammes (Präoscularraumwand). Chone weit offen × 15.
C Chone.
K Kanalstämme der Rinde.
L Weite, lakunöse Kanäle des ausführenden Systems.
p Nadelpelz.
r_1 Distale, sterrasterfreie Partie der Rinde, durchsetzt von zahlreichen Zweigkanälen.
r_2 Sterrasterpanzer.
r_3 Proximale, sterrasterfreie Partie der Rinde.
t Triaenköpfe an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.

» 126. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche einer Ausströmungsporen tragenden Partie des Schwammes (Präoscularraumwand). Chone normal, eng × 15.
C Chone.
K Kanalstämme der Rinde.
L Weite, lakunöse Kanäle des ausführenden Systems.
p Nadelpelz.
r_1 Distale, sterrasterfreie Partie der Rinde, durchsetzt von zahlreichen Zweigkanälen.
r_2 Sterrasterpanzer.
r_3 Proximale, sterrasterfreie Partie der Rinde.
t Triaenköpfe an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.

» 127. *Geodia cydonium;* Alkohol, Alaunkarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche einer Einströmungsporen tragenden Partie des Schwammes × 15.
C Chone.
K Kanalstämme der Rinde.
p Nadelpelz.
r_1 Distale, sterrasterfreie Partie der Rinde, durchsetzt von zahlreichen Porenkanälen.
r_2 Sterrasterpanzer.
r_3 Proximale, sterrasterfreie Partie der Rinde.
t Triaenköpfe an der Grenze zwischen Pulpa und Rinde.

» 128. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Kleinenberg-Haematoxylin, Eosin. Theil eines feinen Schnittes durch den Sterrasterpanzer × 600.

» 129. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Kleinenberg-Haematoxylin, Eosin. Von einem Sterraster ausstrahlender Büschel schlanker Spindeln × 1200.

» 130. *Geodia cydonium;* Alkohol, Pierokarmin. Theil eines Schnittes senkrecht zur Oberfläche, das Rindengewebe unterhalb des Sterrasterpanzers darstellend × 600.
a Sternzellen.
b Maulbeerzellen.

» 131. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Kleinenberg-Haematoxylin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 1100.
a Äusserste, tangentialstreifige Schicht mit Strongylastern.
b Tangential orientirte Zellen.
c Tiefere Birnzellenlage.
d Sternzellen des Gewebes zwischen der äusseren Oberfläche und dem Sterrasterpanzer.

» 132. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Kleinenberg-Haematoxylin. Querschnitt durch eine kleine, stark zusammengezogene Chone des einführenden Systems nahe ihrem unteren Ende × 1100.
a Lumen des Chonalkanales.
b Kleine kuglige, der Kanalwand anliegende Zellen.
c Circuläre Spindelzellen, welche nach Aussen hin länger, schlanker und weniger tingirbar werden.
d Massige Zellen im äusseren Theil der Chone.

» 133. *Geodia cydonium;* Osmiumsäure, Kleinenberg-Haematoxylin. Radialschnitt durch die Wand einer weitklaffenden Chone des einführenden Systems × 600.
a Quer durchschnittene, circuläre Spindelzellen.

» 134. *Geodia cydonium;* Alkohol, Pierokarmin. Eierkapsel mit drei Eiern aus der Pulpa × 200.

Fig. 135. *Geodia tuberosa*; Alkohol, Picrokarmin. Schnitt durch die Pulpa, einen Ausfuhrkanal und Geisselkammern darstellend × 320.

» 136. *Caminus vulcani;* Alkohol, Picrokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 20.
C Chone.

» 137. *Caminus vulcani;* Osmiumsäure, Picrokarmin. Flächenansicht einer Pore × 320.

» 138. *Caminus vulcani;* Alkohol, Picrokarmin. Tangentialschnitt im Niveau des äusseren Theiles des Sterrasterpanzers × 150.
K Tief gefärbte Knollen.
L Einführender Kanalstamm.
P Stern- und Spindelzellen mit Pigmentkörnchen.
S Sterraster.
s Sphaere.

» 139. *Caminus vulcani;* Alkohol. Äussere Oberfläche × 20.

» 140. *Caminus vulcani;* Alkohol, Picrokarmin. Tangentialschnitt im Niveau des Sterrasterpanzers × 20.
K Tief gefärbte Knollen.

» 141. *Caminus vulcani;* Alkohol, Picrokarmin. Theil eines Schnittes durch die Wand eines einführenden Kanalstammes dicht unter der äusseren Oberfläche × 850.
K Stark tingirte Knollen.
P Stern- und Spindelzellen mit Pigmentkörnchen.
s Sphaere.

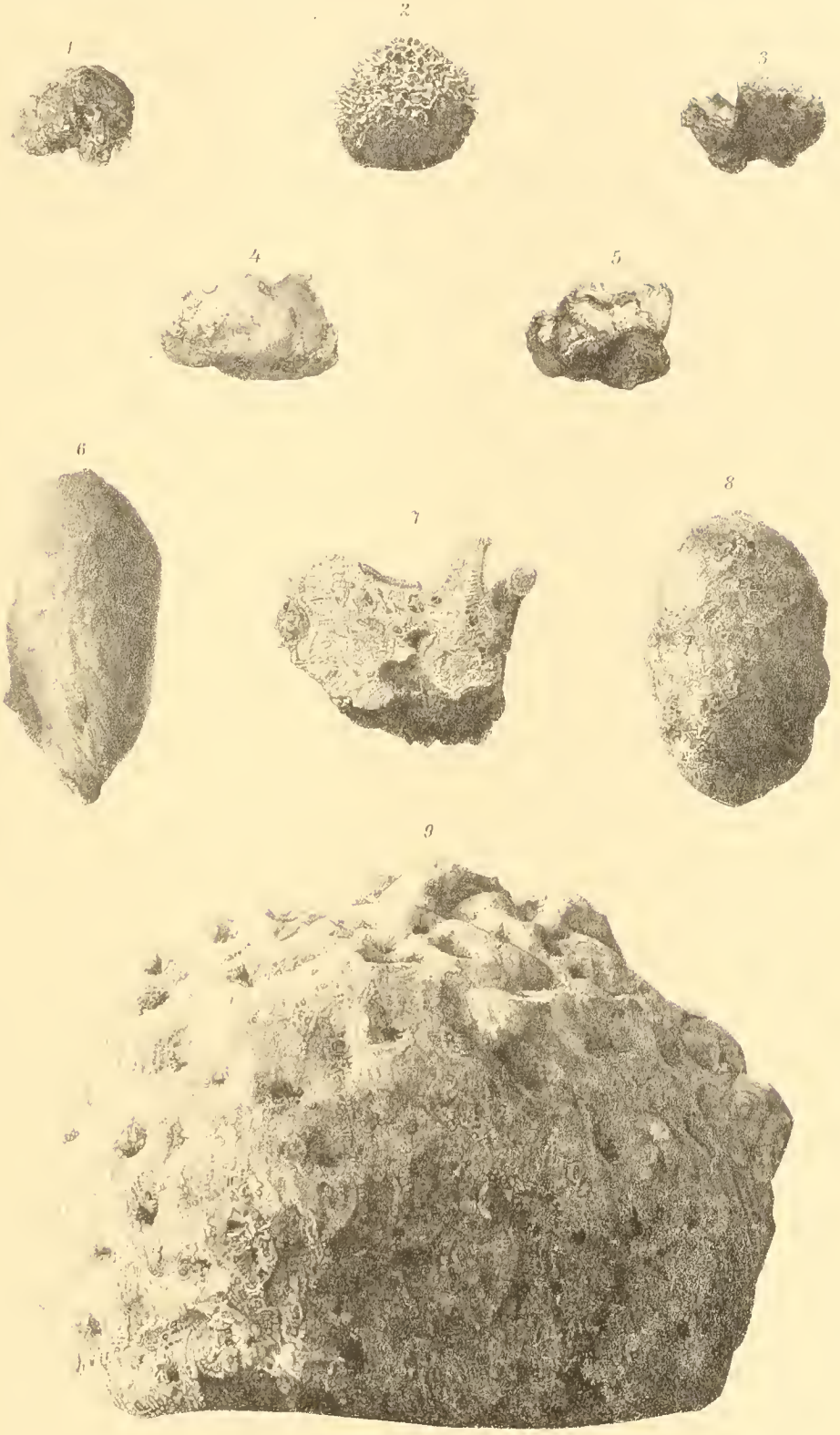
» 142. *Caminus vulcani;* Alkohol, Picrokarmin, Methylviolett. Jugendstadien von Sterrastern × 320.
A Grosser, amoeboider Silicoblast mit kugliger Sterrasteranlage. Der unregelmässig contourirte, stark lichtbrechende Körper in der Mitte der Kugel ist der Nucleus des Sterrasters.
B, C und *D* Spätere Stadien, bei denen das Plasma des Silicoblasten zu einem dünnen, die kuglige Sterrasteranlage umhüllenden Mantel geworden ist.

» 143. *Caminella loricata;* Alkohol, Kleinenberg Haematoxylin. Kuglige Zelle aus der Pulpa mit dicker geschichteter Zellhaut × 400.

» 144. *Caminella loricata;* Alkohol, Picrokarmin. Schnitt senkrecht zur Oberfläche × 20.
C Chone.

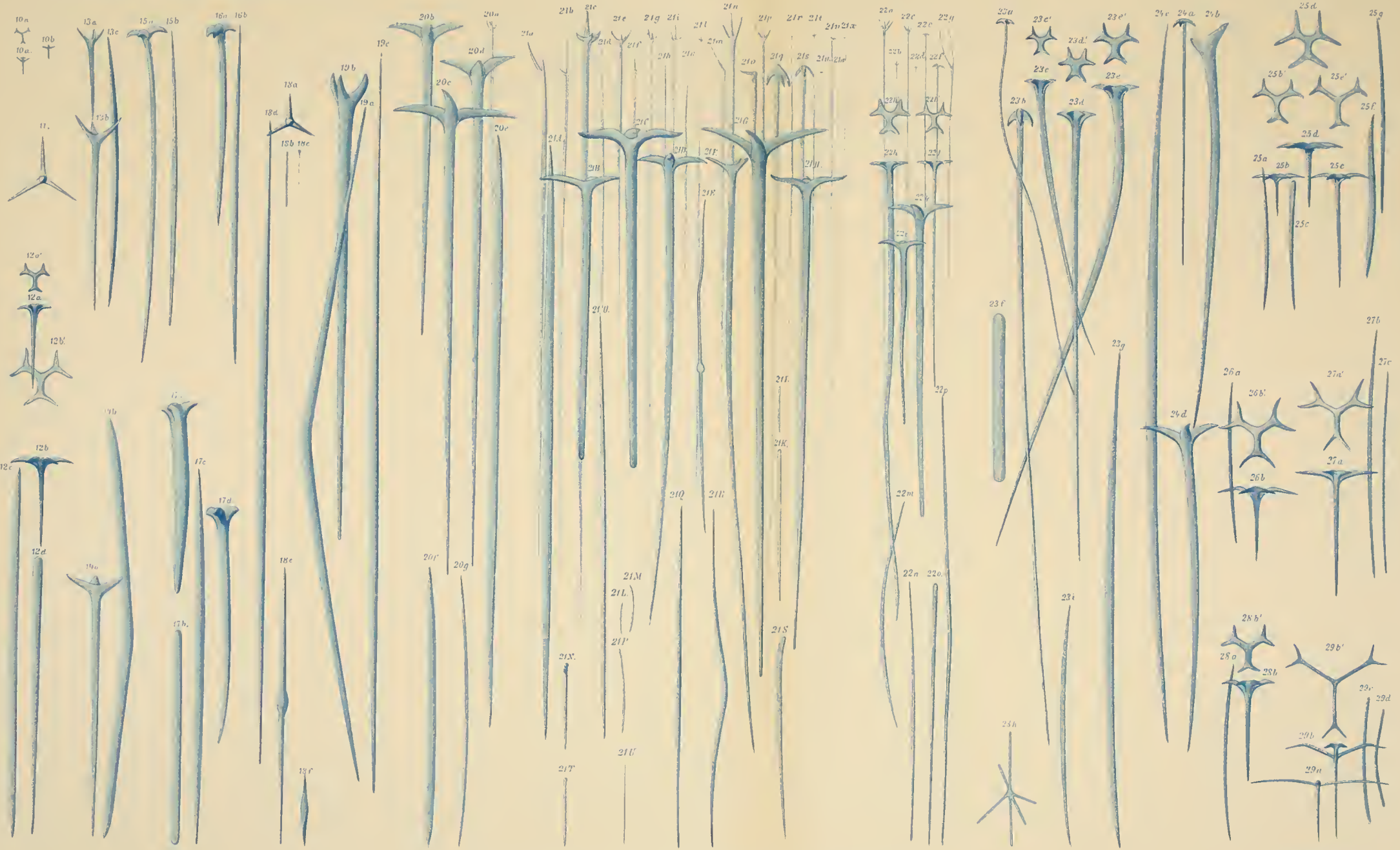
» 145. *Caminella loricata;* Alkohol, Picrokarmin, Anilinblau. Geisselkammern × 850.

» 146. *Caminella loricata;* Alkohol. Flächenansicht der äusseren Oberfläche × 20.



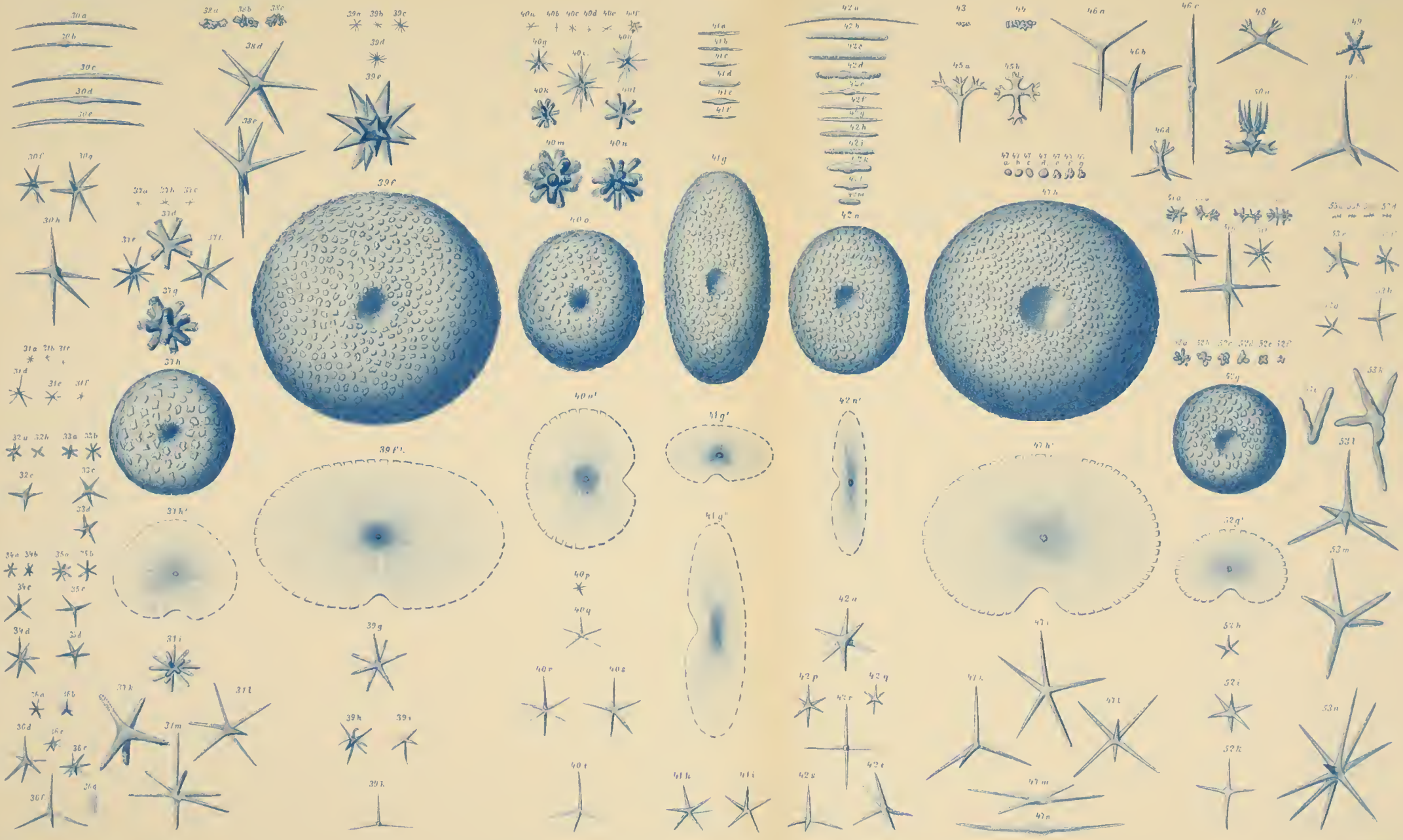
Autor phot

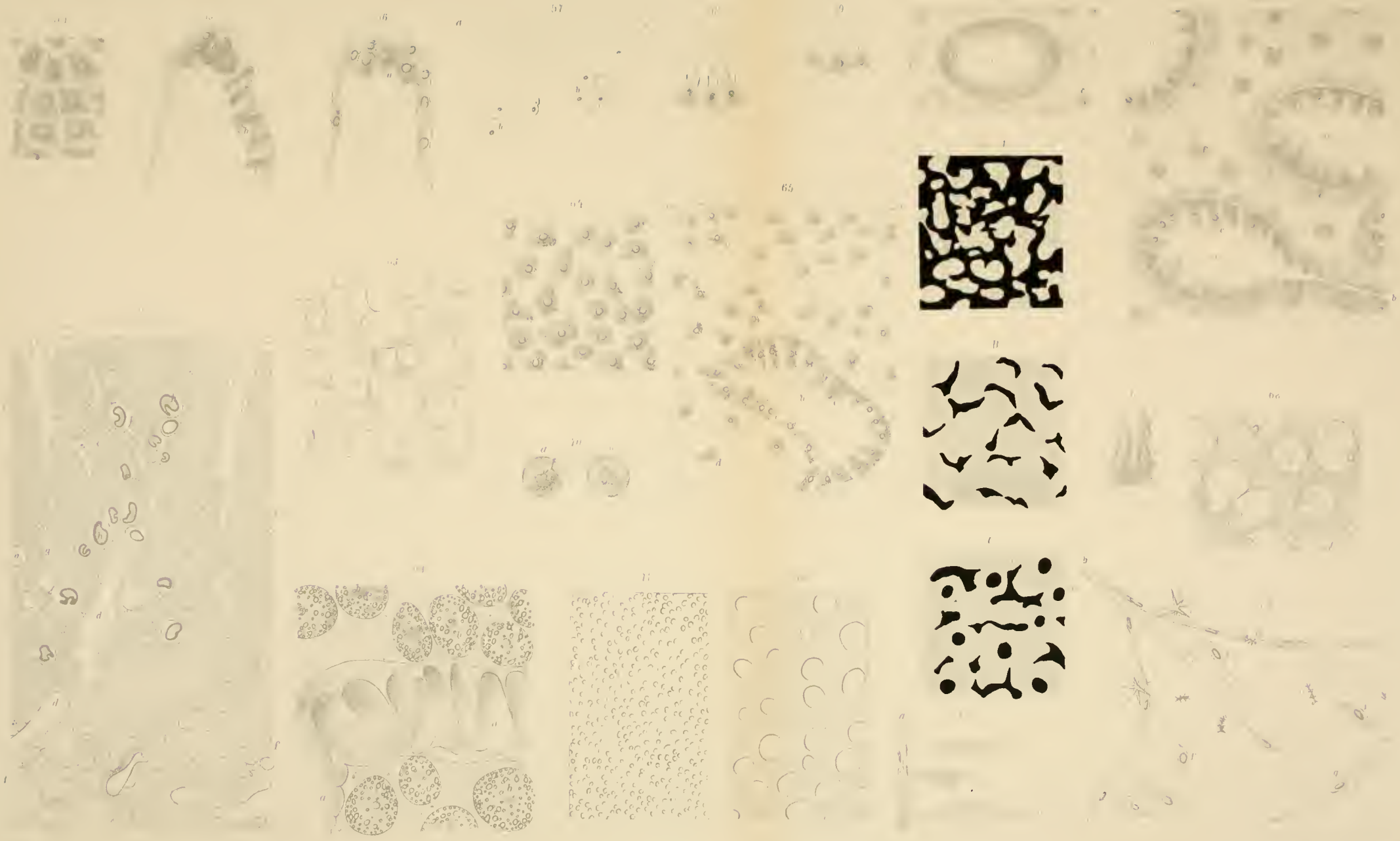
Lith. Anst v Th. Bannwarth, Wien

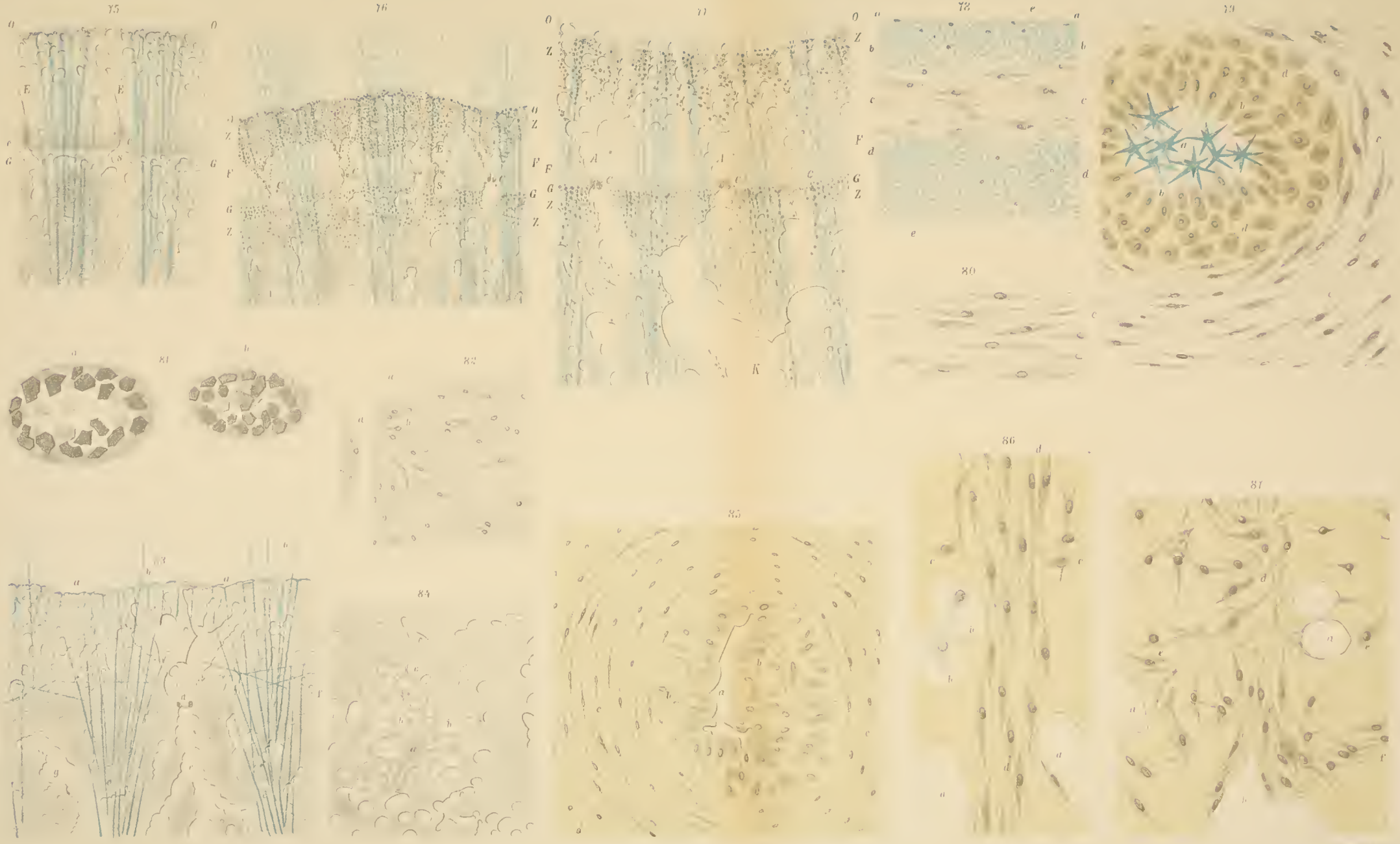


Autor del

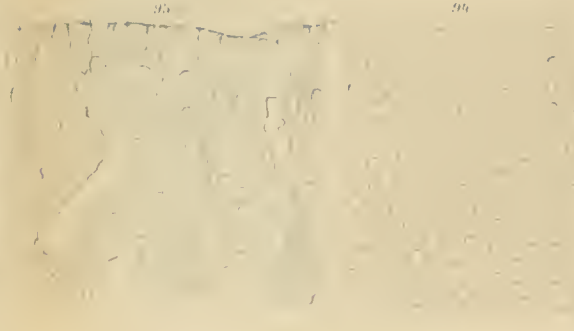
Lith Anst v Th Bannwarth Wien

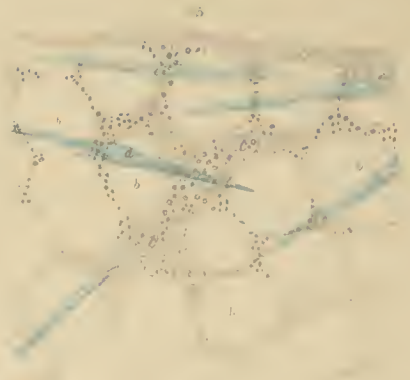


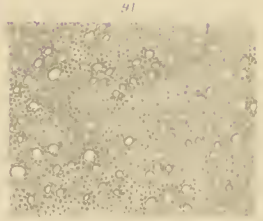


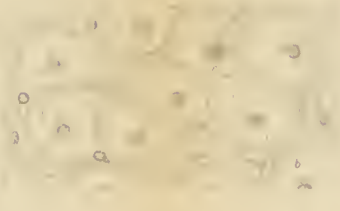


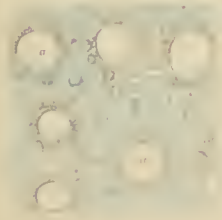
Autor del

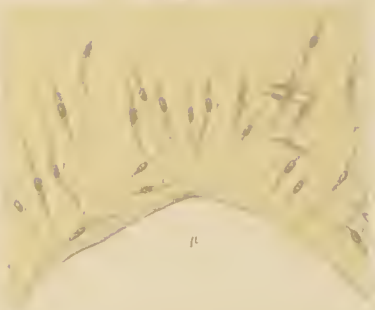


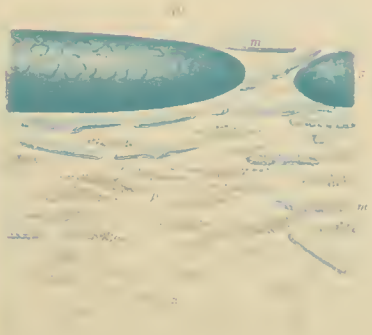


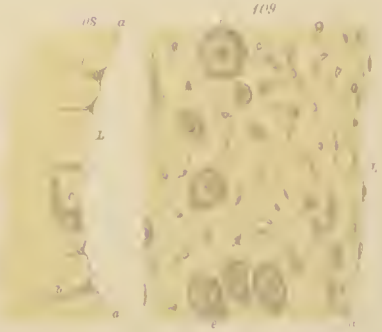


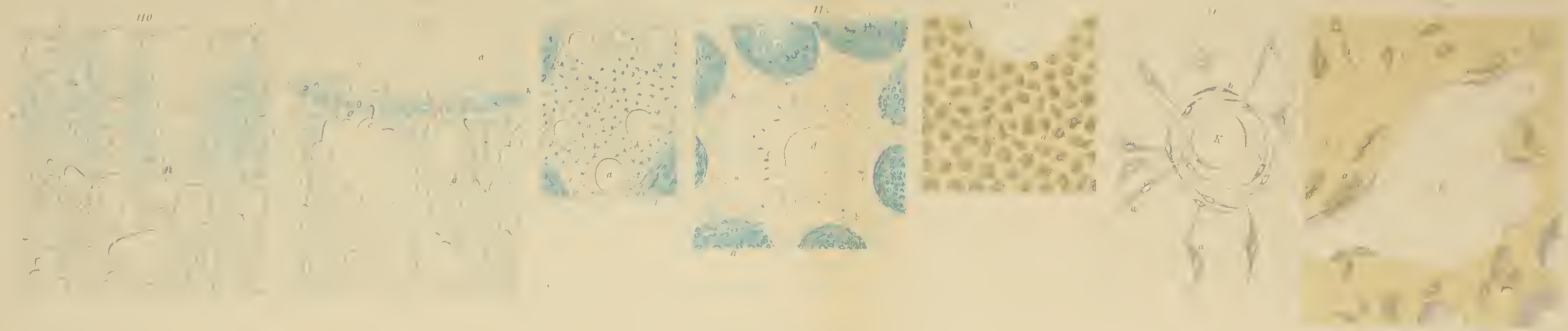


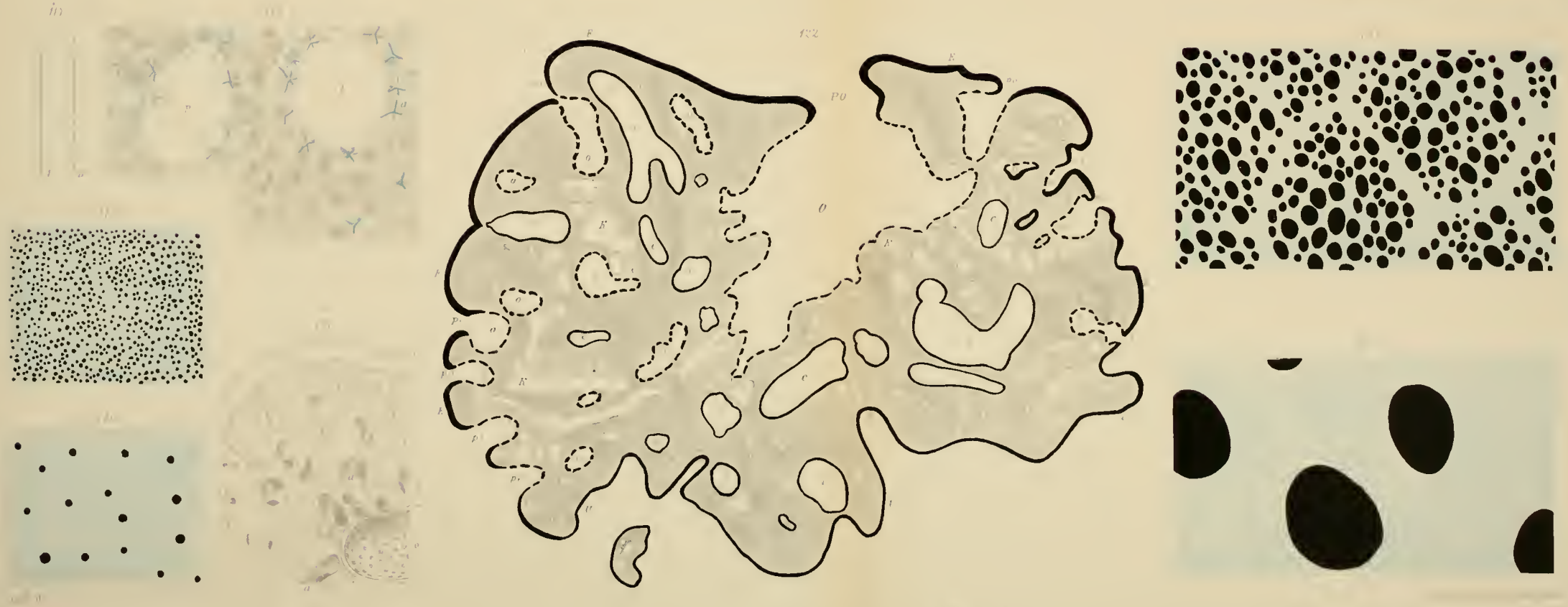


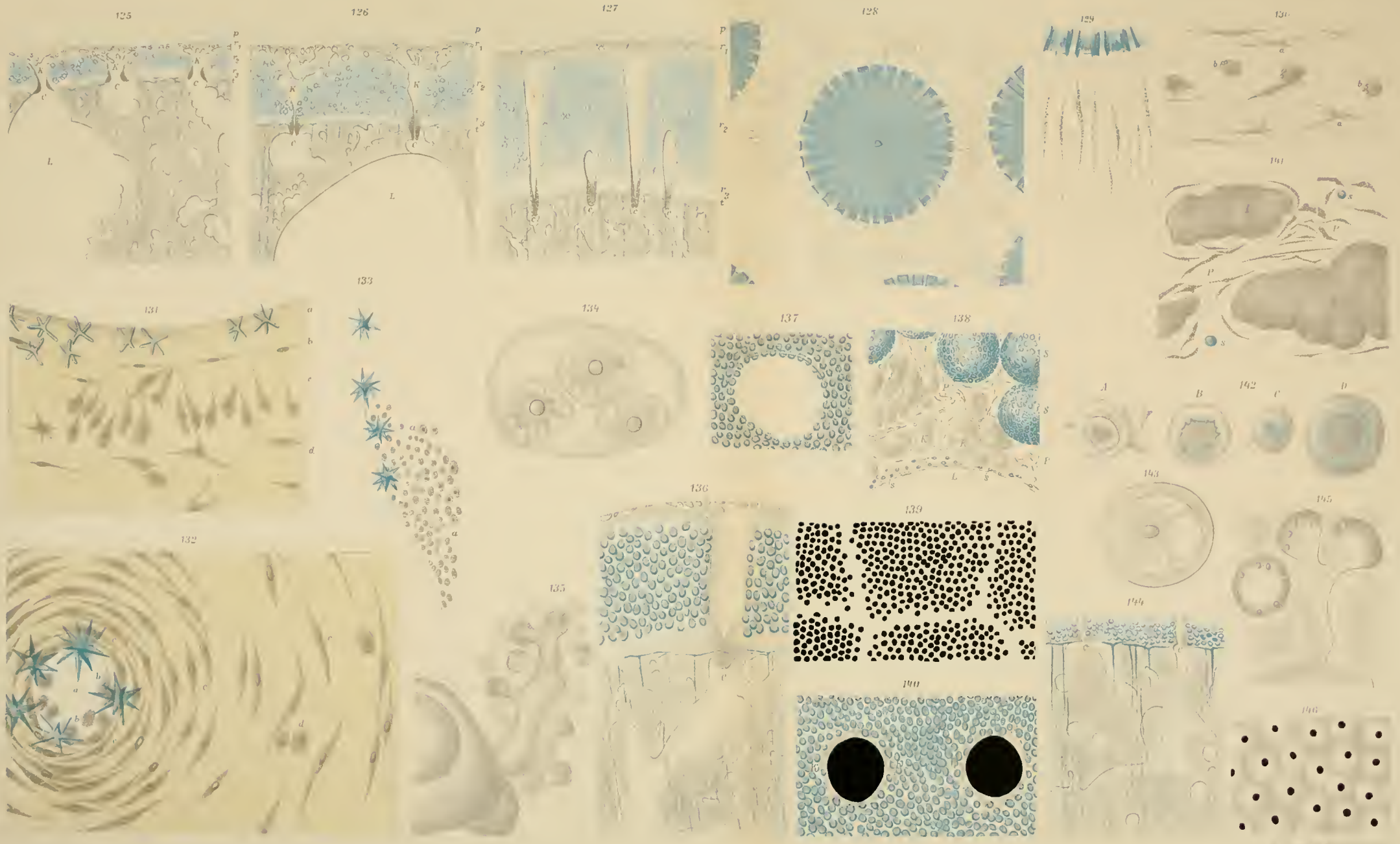











125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146

Autor del

DIE

SKOLIOSE DES LENDENSEGMENTES

VON

Dr. CARL NICOLADONI,
O. Ö. PROFESSOR DER CHIRURGIE AN DER K. K. UNIVERSITÄT INNSBRUCK.

(Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 4. JÄNNER 1894.

Alle Untersuchungen über Skoliose befassen sich zumeist mit der seitlichen Verkrümmung des Brustsegmentes, und Alles, was bisher davon der Wahrheit entsprechend erkannt und was über Skoliose theoretisirt wurde, entsprang vorzüglich der Bearbeitung der Verkrümmung des Brustsegmentes.

Das Lendensegment wurde immer nur so nebenher als etwas Analoges behandelt, das kein besonderes Interesse erwecken könne. Auch in meinen früheren Abhandlungen habe ich demselben nur eine untergeordnete Aufmerksamkeit geschenkt, obgleich mir schon seit Langem der auffallende Unterschied in dem Verhalten der concav- und convexseitigen Bogenhälften im Gegensatze zu dem des skoliotischen Brustsegmentes bekannt war.

Das Verständniss jedoch, welches sich mir in der Aufdeckung der Knochenblähung im Bereiche der druckfreien Partien des excentrisch belasteten, skoliotischen Brustwirbels eröffnete, musste mich zu der Einsicht führen, dass diese umformende Kraft am Lendensegmente in ganz eigenthümlicher Weise sich geltend machen und zu Gestaltveränderungen führen müsse, welche bisher nicht zu verstehen waren.

Die skoliotische Lendenwirbelsäule verdient unsere Beachtung in hohem Grade aus mehrfachen Gründen. An ihr entfallen die Rippen und die langen Proc. transversi, welche der concaven Seite des skoliotischen Brustsegmentes durch ihr Gegeneinanderneigen bald eine äussere Stütze verleihen, während vom Lendensegmente, selbst bei weit gediehener Verkrümmung, die darüber schwebende Körperlast immer noch federnd übernommen wird.

Aus der anatomischen Beschaffenheit der Proc. articulares erhellt, dass die am Lendensegmente eingeleitete Reclination nicht sofort jene Folgen nach sich ziehen kann, welche am Brustsegmente auftreten, und die dort bedingt waren durch das gleichzeitige Aufruhen der einzelnen Wirbel auf ihren concavseitigen Gelenksfortsätzen.

Die dadurch ausgelösten, scheerenden Kräfte haben dort die concavseitigen Bogenwurzeln gestreckt und verschmächtigt.

Ein skoliotisches Lendensegment ist schon von wegen des Bestrebens, den durch die Verflachung des skoliotischen Brustsegmentes nach vorne gerückten Schwerpunkt hinter die gemeinschaftliche Hüftaxe zurückzuführen, immer reclinirt. Es wird die Reclination der Dorsalskoliose nicht etwa durch eine Incli-

nation des Lumbalsegmentes — sit venia verbo — compensirt, und es ist eine bekannte Thatsache, dass skoliotische Menschen stets eine starke Aushöhlung der Lumbalgegend aufweisen. Es muss aber diese Reclination schon weit gediehen sein, bevor an den Proc. articulares der Lendenwirbel eine Hemmung eintritt und späterhin zu würdigende Berührungen an den hinteren Bogensegmenten sich entwickeln.

In den leichteren Graden der Lumbalskoliose, denen wir bei der habituellen Form gewöhnlich begegnen, fehlt das Aufruhen der Proc. articulares.

Die seitlich verkrümmte Lendenwirbelsäule trägt daher durch verhältnissmässig lange Zeit, wenn auch das Brustsegment schon arg skoliotisch verbogen ist, die übernommene Körperlast mit den concavseitigen Wirbelkörperhälften, und zwar federnd, d. h. unter starker Pressung der letzteren, sowie der concavseitigen Zwischenwirbelbandscheibe, während an der convexen Seite der Krümmung die entsprechenden Wirbelkörperhälften druckfrei bleiben, ja sogar noch unter dem Zuge der stark gespannten, convexseitigen Zwischenwirbelligamente stehen.

Es lässt sich daher von vornherein erwarten, dass an der Lendenwirbelsäule die Formveränderungen der reinen Skoliose, im Anfange der Difformität wenigstens, sich vorherrschend geltend machen werden, Formveränderungen, welche an der Hand der am Brustsegmente gewonnenen Erkenntnisse gleichsam vorausgeahnt werden können.

Der Nucleus pulposus zwischen zwei skoliotischen Lendenwirbeln wird im Anfangsstadium der Entwicklung, in welcher die Reclination dieses Segmentes allein bedingt ist durch jene des Brusttheiles, von der concaven direct gegen die convexe Seite hinaus gerückt sein, jedoch wird diese Verschiebung in mehr frontaler Ebene erfolgen, mit kaum merkbarer Abweichung nach vorne zu.

Ein skoliotischer Lendenwirbel wird an der concaven Seite niedriger, an der convexen Seite höher sein. Er ist so geworden einerseits durch Pressung, andererseits durch Blähung und excentrischen Zug der Ringfasern des Zwischenwirbelbandes.

Das Gefüge der Körper-Spongiosa wird an der concaven Seite engmaschig, dicht, markarm sein, während hingegen die jenseitigen weiten Markräume mehr rundlichen Formen zustreben werden.

Was wird das Schicksal der knorpeligen Bogenfugen sein, wenn es sich um eine noch kindliche Wirbelsäule handelt?

Darüber hat uns schon der Horizontalschnitt in Fig. 50 meiner letzten Arbeit in den Denkschriften dieser kais. Akademie, Bd. LXI, Aufschluss geben können.

Bei einer skoliotischen Brustkrümmung wird die concavseitige Knorpelfuge entsprechend der scheerenden Wirkung der Reclination dieses Segmentes gegen den Wirbelkörper hinein vorgeschoben und dadurch das Körperstück der Bogenwurzel in der Richtung von hinten nach vorn stark verlängert.

Bei reiner Skoliose mit fehlendem, scheerendem Reclinationseffecte fällt dieser sagittale Schub bedeutend schwächer aus, und es wird sich die einseitige Belastung als Pressung und Blähung vorwiegend in frontaler Richtung geltend machen.

Sobald das Körperstück der Bogenwurzel eines Lendenwirbels und seine Nachbarschaft zusammengepresst wird, wird auch das Mark die Tendenz erlangen, nach einer druckfreien Seite hin auszuweichen, und zwar:

a) Einerseits direct in der Richtung gegen die convexe Seite der Krümmung.

Durch diese Gewalt wird die concavseitige Epiphysenfuge gleichsam wie ein Thürflügel aufgestossen, so dass sie ihren Zusammenhang mit der Compacta des Wirbelloches und späterhin auch des äusseren Randes des Wirbelkörpers verliert. So frei gemacht, wird sie in die Spongiosa desselben in mehr frontaler Ebene hineinhängen und fortan das Markgewebe der Bogenwurzel mit dem des Wirbelkörpers in freie Communication treten lassen.

b) Andererseits in die concavseitige Bogenwurzel.

Es begreift sich nunmehr erst eine Formstörung der skoliotischen Lendenwirbelsäule, welche bisher unverständlich und mit keiner der aufgestellten Theorien zu erklären war, das ist die eigenthümliche Gestaltveränderung des concavseitigen Abschnittes des Wirbelbogens eines skoliotischen Lendenwirbels.

Es zeichnet sich nämlich eine solche Hälfte durch ihren massigen, gedrungenen Bau aus, während ihr Gegenüber durch schlanke, gracile Formen absticht.

Auch diese Unterschiede lassen sich in Erwägung der mangelnden Reclinationswirkung und der anatomischen Beschaffenheit der lumbalen Proc. articulares von vornherein construiren.

Vermöge der eben bezeichneten Verhältnisse wird das der Pressung unterworfene Mark des benachbarten Wirbelkörperbogenstückes noch eine zweite Richtung zum Ausweichen finden, nämlich gegen die druckfreie concavseitige Bogenhälfte hin, die ja von jeder Reclinationswirkung noch frei geblieben ist.

Solange an den Proc. articulares keine Hemmungen auftreten, muss, je mehr ein Lendenwirbelkörper an seiner concaven Seite zusammengepresst wird, das Mark des Körperstückes seiner Bogenwurzel genöthigt sein, auch nach hinten in die concave Bogenhälfte hinüberzuquellen und wird dort jene Form- und Structurveränderungen hervorrufen, die wir als der Knochenblähung eigenthümlich erkannt haben.

Es wird daher dieser Knochentheil im Laufe der Zeit unausbleiblich sich verlängern, sphärischen Formen zustreben, walzenförmig und massiger werden und sich mit grösseren, runden Contouren zustrebenden Markräumen erfüllen.

Der Querschnitt dieser Bogenhälfte muss sich einem Kreise nähern.

Welche Vorgänge hingegen werden sich an der convexen Seite des skoliotischen Lendenwirbels abspielen?

Die Bogenepiphyse dieser Seite wird in verticaler Richtung gestreckt, in Folge dessen wird sie zuerst schmächtiger, endlich aber auseinandergerissen und so schliesslich zerstört.

Die dahinter angeheftete Bogenwurzel wird in gleicher Richtung gedehnt, und eine diesem Zuge entsprechende Form annehmen müssen, hoch, dafür aber schmäler werden, auf dem Querschnitte die Gestalt einer langgezogenen Ellipse zeigen und erfüllt sein mit schmalen, vertical in die Höhe gezogenen Markräumen. Zu dieser Wirkung von innen her wird sich noch, entsprechend der federnden Function der seitlich verkrümmten Lendenwirbelsäule, der an der convexen Seite stets thätige Zug der intervertebralen Bandscheibenfaserringe verstärkend hinzugesellen.

Nach den an der dorsalen Skoliose gewonnenen Ergebnissen und der daraus hervorgehenden Einsicht in das Zustandekommen der Form- und Structurveränderungen kann keine andere Voraussetzung für die zu erwartenden Störungen in der Architektur des nur skoliotisch verkrümmten, durch Reclinationswirkungen noch nicht betroffenen Lendenwirbels gemacht werden.

Es muss uns daher auf das Lebhafteste interessiren, in wie weit die anatomischen Thatsachen diesen a priori gemachten Constructionen entsprechen.

Für die dahin zielenden Untersuchungen standen mir Lendenwirbel aus verschiedenen Entwicklungsstufen der Verkrümmung zu Gebote.

I.

Eine sehr geringgradige Skoliose eines 4jährigen Knaben meiner Klinik, welcher am 31. October 1892 an Diphtherie gestorben war.

Distanz vom 1. Brustwirbel bis letzten Lendenwirbel 28 *cm*. Rechtseitige convexe Brustskoliose geringen Grades, vom 2.—11. Brustwirbel reichend. Pfeilhöhe des Skoliosenbogens am 7., 8. Brustwirbel $^3/_4$ *cm*.

Linksseitige, convexe Lendenskoliose vom 12. Brust- bis 4. Lendenwirbel. Pfeilhöhe des Skoliosenbogens am 2. Lendenwirbel kaum $^1/_2$ *cm*. Kräftiges, sonst wohl entwickeltes Skelet. An der rechten Seite ein geringgradiges Genu valgum.

II.

Das Lendensegment der in meiner letzten Abhandlung benützten, dort unter Nr. IV angeführten Wirbelsäule eines 7 Jahre alten Knaben. Die dextro-convexe Verkrümmung ist hier stärker entwickelt, als in dem vorausgehenden Präparate. Geringer Reclinationsbogen.

III.

Das Lendensegment der in meiner letzten Abhandlung benützten rhachitischen Verkrümmung. Es zeigt eine der sub II dem Grade nach entsprechende Ausbiegung mit der Convexität nach der linken Seite. Am ersten Lendenwirbel findet sich aber noch überdies eine Abknickung nach vorne, in ziemlich scharfem Winkel. Dieser Wirbelkörper soll unten näher gewürdiget werden, weil sein Horizontalschnitt eine klare Anschauung über die Art liefert, wie der Knochen in seinem Gefüge auf eine andere Verlaufsrichtung der Knochenpressung und Blähung immer in gleicher Weise antwortet.

Auch hier wurden wieder die stark rhachitisch erkrankten Wirbel in Verwendung gezogen, weil an solchen Knochen wegen des Überwiegens des Markgewebes die durch dessen Vermittlung bewerkstelligten Structurstörungen so ungemein klar und verständlich zur Anschauung gebracht werden können. Merkbarer Reclinationsbogen.

IV.

Das Lendensegment einer im 20—24. Lebensjahre stehenden Wirbelsäule, deren höchstgradige Brustskoliose in meiner Abhandlung über »Architectur der Skoliose«, Denkschriften der kais. Akademie d. Wiss. 1889, Gegenstand der Abbildung (Taf. XI, Fig. XXIV) gewesen ist. Es besteht hier eine starke linksseitige convexe Skoliose mit schon auffallendem Reclinationsbogen; die einzelnen Wirbelkörper haben bereits eine starke, gegen die Convexität hin gerichtete, skoliotische Verschiebung erlitten.

Bevor wir die Entwicklung der hier in Frage kommenden Form und Structurstörungen näher vorfolgen, erscheint es zweckmässig, sich den ausgeprägten Typus eines stärker skoliotischen Lendenwirbels vor Augen zu führen. Hiefür diene der II. Lendenwirbel der Skoliose Nr. IV, Fig. 1.

Als relativ feststehender Theil, um welchen herum die einzelnen Abschnitte des skoliotischen Wirbels in ihrer eigenen Art sich gruppiren, ist wieder das zwischen den Proc. articulares eingeschaltete hintere Bogenstück zu betrachten. Gegen dieses ist Wirbelloch und Wirbelkörper nach der Convexität hin verschoben.

Es findet sich an diesem Wirbelkörper, an dessen Endflächen randständig Spuren einer entwickelten Epiphysenplatte haften, nur an der concaven Seite noch eine Andeutung einer Bogenepiphysenfuge *(a)*, welche weit in das Innere des Körpers vorgeschoben ist.

Hinter ihr breitet sich ein ansehnliches Stück der oberen Fläche des Wirbelkörpers über die concavseitige Bogenwurzel hinüber aus, während an der convexen Seite jede Spur einer Bogenepiphyse verschwunden ist, und eine excentrische, flache Grube jene Stelle andeutet, wo der Nucleus pulposus stark convexwärts in der Zwischenwirbelbandscheibe gestanden hat.

Die concave Seitenfläche des Wirbelkörpers ist bis zu 18·5 *mm* niedrig, tief ausgehöhlt und von einer Menge runder Gefässlücken durchbohrt, die convexe 28 *mm* hoch, sehr wenig ausgehöhlt und mit wenigen in die Länge gezogenen, vertical gestellten Gefässlücken besetzt.

Der Wirbelkörper misst in frontalem Durchmesser 50 *mm*, im sagittalen 22 *mm*.

Auffallend ist der Unterschied zwischen concavseitiger und convexseitiger Bogenwurzel. Jene ist 9 *mm* breit, 15 *mm* hoch, diese 5 *mm* breit, 15 *mm* hoch. Die erstere erscheint wegen der über den Ursprung der Bogenwurzel sich hinüberlegenden Endfläche des Wirbelkörpers kürzer, ist es aber, wie ein Blick von unten her auf sie lehrt, nicht wirklich; sie ist vielmehr von dort aus gesehen um ein kleines Stück länger.

Aus der mächtigen concavseitigen Bogenwurzel erhebt sich ein massiger Proc. articularis mit gewaltigem Proc. mammillaris, der sein Gegenüber fast um $^1/_3$ an Umfang überragt; dafür zweigt von ihr ein nur kurzer, stark nach hinten zielender Proc. transversus ab, während drüben ein langer schlanker Querfortsatz in streng frontaler Richtung stark lateralwärts vorspringt.

Der Proc. articularis inferior der concaven Seite ist doppelt so massig als sein Partner, und er besitzt nicht blos an seiner äusseren, sondern auch an seiner unteren Seite eine Gelenkfläche, mittelst welcher er sich an die obere Kante des Segmentum interarticulare des nächst unteren Wirbelbogens anlehnt und mit

ihr in neugebildeter Gelenksverbindung articulirt. Letztere ist ein Zeichen bereits stark entwickelter, concavseitiger Reclination.

Der Proc. spinosus trägt eine obere scharfe Kante, die ihn in eine schmächtigere convexe und reichlich massigere concave Hälfte scheidet.

Im Wirbelloche gewahrt man die weit in der Convexität stehenden Venenemissarien der hinteren Wirbelkörperfläche, convexwärts davon stehen viele längliche, mit ihrer Längsaxe durchwegs vertical gestellte Gefässlücken.

Dieser auffallende Unterschied zwischen concav- und convexseitiger Bogenwurzel, Proc. articularis und Proc. transversus wiederholt sich an allen Lendenwirbeln dieser Columna, wie überhaupt an allen Lendenskoliosen, und gehört daher zum regulären Typus einer solchen.

Er ist bislang wenig beachtet worden; wir werden aber bald sehen, wie sehr dieser Typus mit dem Werden der skoliotischen Form- und Structurveränderung auf's Innigste zusammenhängt.

Zur Aufdeckung dieses Entwicklungsganges dienen die geringgradigen kindlichen Lendenskoliosen.

Fig. 2 ist der II. Lendenwirbel der Skoliose Nr. 1, von seinen Nachbarn durch zwei im Niveau der Zwischenwirbelbandscheibe geführte Schnitte abgetrennt.

An dem oberen erkennen wir den bereits excentrisch, links convex im Faserringe der Zwischenwirbelbandscheibe lagernden Nucleus.

Der sagittale Durchmesser des Wirbelkörpers der concaven Seite überragt den der convexen um ein Weniges, dafür erscheint die Körperfuge in frontaler Richtung stark gegen die Convexität hinausgezogen. Der Faserring des Zwischenwirbelbandes ist an der concaven Bogenwurzel verbreitert, dieselbe etwas überlagernd.

Die concave Bogenwurzel ist 11 *mm*, die convexe 10 *mm* lang. Die an ihrer Basis getroffenen Proc. articulares unterscheiden sich an dieser geringgradigen Skoliose bereits auffallend in ihrer Masse; der concave misst in seiner grössten Ausdehnung 11 *mm*, der convexe 9·5 *mm*, dieser ist schmächtig, jener fast um $^1/_3$ dicker. Um ebensoviel ist die concavseitige Gelenkspalte grösser als die convexseitige.

Das vom Horizontalschnitte mitgetroffene Segmentum interarticulare des oberen I. Lendenwirbels ist an der concaven Seite fast doppelt so dick, als an der convexen, welcher Unterschied zu Gunsten der letzteren bis in das Ende des Proc. spinosus hinein sich fortsetzt.

Die voluminöseren Knochenmassen sind gleichzeitig von weiteren Spongiosamaschen und weiteren Markräumen erfüllt; das Wirbelloch ist, wie der Schnitt Fig. 3 zeigt, mit seiner convexseitigen Ecke bereits merkbar gegen diese Richtung hin verzogen.

An dem durch die halbe Höhe der Bogenwurzeln geführten Schnitte Fig. 4 erkennt man die ins Körperinnere vorgeschobene concavseitige Bogenfuge und die vor derselben sich weiter ausbreitende grössere Körpermasse: letztere ist aus einer engermaschigen Spongiosa gewoben, während drüben an der convexen Seite eine schmälere und schmächtigere Bogenfuge steht, vor welcher sich die Körperspongiosa bereits zu auffallend geräumigeren Maschen erweitert hat, von welch letzteren die dem Emissarium benachbarten, in schiefer, gegen die Convexität hin geneigter Richtung streichen.

Man erkennt in diesem Schnitte leicht die grössere Länge der rechten, das heisst der concaven Bogenwurzel (21 gegen 20 *mm*).

Es misst ferner die Distanz vom Bogengelenkspalt bis zur Basis der noch knorpeligen Apophyse des Proc. transversus an der concaven Seite 16, an der convexen Seite 14 *mm*. Jener ist auch um ein merkliches voluminöser als dieser.

Am Horizontalschnitte, welcher durch die Mitte der Bogenwurzeln des III. Lendenwirbels dieser Skoliose gelegt ist (Fig. 5), erkennt man die oben angeführten Unterschiede noch deutlicher.

Die Markräume der convexseitigen Körperspongiosa sind noch weiter geworden, ihre Bogenfuge ist bis auf zwei wandständige Knorpelreste verschwunden, so dass Körper- und Bogenmark, wenigstens in diesem Niveau, miteinander zusammenfliessen.

Die concave Bogenwurzel ist an diesem tieferen Wirbel bereits breiter geworden, als die convexe. — Basis des rechten Proc. articularis und mammillaris, sowie der daraus sich entwickelnde Proc. transversus fallen durch ihre Mächtigkeit auf. (Fig. 6.)

Distanz: Bogengelenk — Bogenfuge an der concaven Seite 20, an der convexen 17 *mm.*

An dem II. Lendenwirbel der höhergradigen Skoliose Nr. II finden sich die gleichen Form- und Structurstörungen, wie sie eben geschildert wurden, nur in noch entwickelterem Maasse.

An dem 5. Lumbalwirbel dieser Nummer findet sich jedoch eine neue Formstörung ausgebildet, die zum Typus einer fertigen Lendenskoliose gehört. (Fig. 7.)

Wir sehen zunächst an dem Flächenbilde der oberen Wirbelbandscheibe den rechts excentrischen Nucleus; ferner den concavseitigen, massigen Proc. articularis, die massige, concave Hälfte des Segmentum interarticulare mit ihren zahlreichen Markräumen, sowie die längere und massigere concavseitige linke Bogenwurzel.

Aus dieser sprosst ein kurzer, dicker, nach hinten gerichteter Proc. transversus, während drüben aus der schlankeren Wurzel ein längerer, schmächtigerer Querfortsatz entspringt und in rein frontaler Richtung sich abzweigt.

Dieser Unterschied trat nur am tiefsten Lendenwirbel dieses Segmentes zu Tage, die darüber gelegenen bewahrten in dem Verlaufe dieser Fortsätze noch völlige Gleichheit.

An dem durch die halbe Höhe der Bogenwurzel dieses 5. Lendenwirbels gelegten Schnitte Fig. 8 erkennt man noch deutlicher diesen Unterschied. Der kurze concavseitige Proc. transversus ist mit weiten Spongiosamaschen erfüllt und geht gewissermassen fast auf in der Fülle der Spongiosa seiner Bogenwurzel.

Die concavseitige Bogenfuge hat hier ihren Zusammenhang mit der Compacta des Wirbelloches verloren, erscheint an dem entsprechenden Ende verjüngt, während von ihrem Gegenüber nur mehr drei kleine Knorpelreste vorhanden sind.

Der Unterschied zwischen concav- und convexseitiger Körperspongiosa wird am schärfsten in zwei länglichen, dem Emissarium benachbarten, gegen die Convexität geneigten Marklücken ausgedrückt; es überragt an Ausdehnung die convexe ihre Partnerin fast um das Doppelte.

Die eine Ecke des Wirbelloches ist stark gegen die Convexität hin verzogen. (Fig. 9.)

Es erschien von Interesse, einen Totalanblick der durch einseitige skoliotische Belastung erzeugten Veränderungen an beiden Bogenepiphysen zu gewinnen.

Zu diesem Zwecke wurde der 4. Lumbalwirbel der vorliegenden Skoliose Nr. II verwendet; es wurde an seinem isolirten Wirbelkörper alle Spongiosa entfernt, so dass nur die Epiphysenplatten der Körper und die Bogenfugen übrig blieben.

Man erkennt an diesem Präparate (Fig. 10) die niedrigere, dafür aber breitere concavseitige Bogenepiphyse, deren innerer und äusserer, unregelmässig verlaufender Rand von der dazu gehörenden Knochenwand bereits beträchtlich absteht, und die mit ihrer ganzen Fläche eine mehr frontale Neigung angenommen hat; sie ist überdies ins Innere des Körpers etwas vorgeschoben.

Die convexseitige Bogenfuge ist höher, dafür aber schmäler und schmächtiger; ihr innerer und äusserer Rand ist gezackt, der letztere nahe der Mitte tief ausgenagt, so dass dort ein nur $1\frac{1}{2}$ *mm* breites Stück die Verbindung zwischen einer oberen kleineren und unteren grösseren Hälfte herstellt; beide Ränder stehen von der benachbarten Compacta des Wirbelkörpers weniger ab als an der anderen Seite. Die Fläche dieser Fuge ist mehr sagittal gestellt.

Im Inneren dieses Wirbelkörpers zog eine eigenthümliche compacte, platte Knochenspange, ausgespannt zwischen beiden Fugen, an deren vorderer Seite sie sich inserirte.

Beide Fugen zeigen an ihrer vorderen und hinteren Fläche tiefe Grübchen, die stellenweise sich zu kleinen Lücken vertiefen, wodurch sie ein noch mehr defectes Aussehen gewinnen.

Der Körper des III. Lendenwirbels dieses Segmentes wurde zur Anfertigung von frontalen Fournierschnitten verwendet.

Diese zeigten, wie Fig. 11 darstellt und was a priori zu vermuthen war, dass der Wirbelkörper an der concaven Seite niedriger, an der convexen höher (14:16 *mm*) ist, dass jener von einer engen Spongiosa erfüllt ist, deren Maschen von stärkeren, vertical gestellten Bälkchen begrenzt sind, die durch kurze, quere Verbindungsstücke untereinander zusammenhängen, während die convexe Hälfte des Wirbelkörpers von rundcontourirten Markräumen eingenommen wird, die von allerorts gleichdicken Knochenbälkchen umgeben werden.

Auch die Frontalrisse der erwachsenen Skoliose Nr. IV zeigten in dieser Richtung ganz analoge Verhältnisse.

Um zu erkennen, wie sehr die innere Structur des Knochens, und damit seine äussere Form von der einseitigen Belastung beeinflusst wird, war keine Wirbelsäule tauglicher, als jene rhachitische Nr. III, deren Brustsegment für die Darstellung dieser Verhältnisse in der vorangehenden Abhandlung eine so förderliche Verwendung fand.

Es wurde oben erwähnt, dass ihr Lendensegment nebst der linksseitigen convexen Skoliose im Bereiche des I. Lendenwirbels noch eine kyphotische Abknickung zeigte.

Fig. 12 und Fig. 13 geben den Horizontalschnitt dieses Wirbels in $1\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse wieder. Wir sehen an ihm die rhachitischen Fugen stark gegen die Bogenwurzeln nach hinten geschoben und begegnen in dem vorderen Bezirk des Wirbelkörpers, entsprechend der dorthin fallenden Belastung, einer engmaschigen, zart gesponnenen Spongiosa, während der hintere Antheil desselben von grossen Marklücken aufgebläht ist, welche untereinander mit weiten Verbindungen communiciren und nur durch spärliche und äusserst zarte Bälkchen voneinander geschieden sind.

Entsprechend der von vorne und von der rechten Seite her fortschreitenden Ummodelung und dem von dorther ausgehenden Schube des Wirbelkörpers finden wir das Wirbelloch nicht blos nach der convexen Seite verzogen, sondern auch von vorne nach rückwärts gegen das geradlinig auseinandergebogene Segmentum interarticulare herangedrückt und dadurch seinen geraden Durchmesser um ein Beträchtliches verengt. (Fig. 13.)

Die Frontalrisse des III. Lendenwirbels dieser Nummer (Fig. 14 und 15), welche successive von hinten nach vorne fortschreiten, lassen, nebst dem mächtigen Hinüberquellen des Nucleus pulposus nach der convexen Seite, in weit deutlicherem Ausdrucke als am normalen Knochen erkennen, wie die zartbalkige, enggewobene Spongiosa der concaven Seite sich an der entgegengesetzten Wirbelhälfte unter Bildung grosser, fast kreisrunder Marklücken aufbläht, welche in Fig. 16 die convexe Wand des Knochens in stark convexem Buge weit nach aussen vorwölben.

Es fällt an diesen Schnitten ferner auf, dass der Ossificationssaum an der concaven Seite niedrig, kaum angedeutet ist, gegen die Mitte zu beträchtlicher Höhe auswächst, um in dem äussersten convexen Abschnitte des Wirbels wieder niedrig zu werden und gegen die Aussenwand vollständig zu schwinden.

Die anschaulichsten Bilder über die durch die seitliche Verkrümmung bewirkte Ummodelung der Knochen liefert die Untersuchung des inneren Gefüges der Bogenwurzeln.

Am IV. Lendenwirbel der geringgradigen Verkrümmung der sub Nr. 1 angeführten Columne übertrifft der Querschnitt der concaven Bogenwurzel jenen der convexen merklich an Fläche und wird, besonders in seinem zum Proc. transversus streichenden Antheile, von vielen und weiten Marklücken eingenommen, die in seinem Gegenüber in nur geringer Zahl auftreten und dabei sehr enge sind.

Viel auffallender tritt dieser Unterschied an den Querschnitten der Bogenwurzel des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. II hervor. (Fig. 17.) Besonders in seinem lateralen Bezirke enthält der concavseitige Querschnitt grosse, von zarten Balken eingerahmte Markräume, während der schmächtigere, etwas in die Länge gezogene convexseitige Partner von sehr feinen, engen Lücken durchbrochen wird.

Viel crasser entwickelt sich dieses Verhältniss an der rhachitischen Bogenwurzel des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. III; hier enthält die concave fast nur Mark, während die convexe Wurzel noch von zahlreicheren Knochenbalken durchzogen wird, die nur in der zum Proc. transversus hinziehenden Knochenleiste zur Bildung weiterer Marklücken auseinandertreten.

Diese Structurunterschiede bewahren ihre Eigenschaften, wie die Wirbelsäule Nr. IV zeigt, bis in die Zeit des sich vollendenden Wachsthumes hinein, fort, ja sie gestalten sich dort noch prägnanter.

Die nahe am Körper quer abgesägten Bogenwurzeln des I. Lendenwirbels dieses Segmentes bieten ein ganz charakteristisches Ansehen. (Fig. 18.) Die concave ist in die Breite entwickelt von annähernd dreieckiger Gestalt mit abgerundeten Ecken, im oberen Antheil mit vielen engeren, im unteren Abschnitte mit weiten Marklücken erfüllt; die convexe ist stark in die Länge gezogen, an ihrem unteren Ende zugeschärft, und sie beherbergt in ihrem Inneren spärliche und gleichfalls langgezogene Markräume.

An dieser Abbildung überzeugt man sich ferner von der kurzen, dafür gedrungenen und in's Breite gedrückten Gestalt der concaven Proc. articulares im Vergleiche mit den gracilen, schlanken Formen der convexen Seite.

Der entfernter vom Wirbelkörper geführte Querschnitt der Bogenwurzel des III. Lendenwirbels dieser Skoliose (Fig. 19) hat bereits eine Stelle getroffen, in welcher der massige, plump geformte Knochen der concaven Seite überaus weite, von höchst zarten Knochenbälkchen durchzogene, sonst weit und frei miteinander communicirende, runde Markräume birgt, während der steilovale Querschnitt der convexseitigen Bogenwurzel an seinem oberen und unteren Pole viel Compacta und in seiner Mitte weit spärlichere und engere Lücken aufweist.

Es wurde durch die Mitte aller Proc. articulares dieses Wirbels mit einer Laubsäge ein trennender, in gebogener Fläche verlaufender Schnitt geführt und dadurch das in Fig. 20 wiedergegebene Bild geschaffen.

In diesem imponirt der Proc. articularis inferior der concaven Seite durch seine Mächtigkeit. Auch sein Proc. articularis superior ist höher und breiter, als sein convexer Nachbar und trägt an seiner Aussenseite in einer wulstigen Ausbuchtung den von weiten Markräumen und spärlichen, fadenförmigen Knochenbälkchen durchsetzten Ursprung des kurzen, direct nach hinten gerichteten Proc. transversus *(a)*. Dieser zweigt an der entgegengesetzten Seite, stark in die Höhe entwickelt, von regelmässig angeordneten Marklücken überall gleichmässig erfüllt, von dem Proc. articularis seiner Seite in direct frontaler Richtung nach aussen hin ab.

Diesen gründlichen Unterschied in der Gestalt und dem inneren Gefüge der Bogenwurzeln und der Proc. transversi zeigt auch der Horizontalschnitt des II. Lendenwirbels dieser Skoliose. (Fig. 21.) Der nach hinten zielende, kurze Proc. transversus, sowie die anschliessende Bogenwurzel auf der einen Seite ist wie aufgeblasen durch überweite Marklücken, die von einem feinen Gespinnste zartester Knochenbälkchen durchsetzt sind, während auf der anderen Seite die viel dickere Compacta der dünnen Bogenwurzel und des schlanken Proc. articularis eine beträchtlich enger- und gröbermaschige Spongiosa umschliesst.

Zu diesen Veränderungen gesellen sich an den Bogenstücken dieser letzt angeführten Lendenwirbel noch solche, welche mit der an ihr auftretenden stärkeren Reclination zusammenhängen. Es sind dies accessorische Gelenkfacetten.

Eine solche findet sich, wie Fig. 22 zeigt, an der unteren Fläche des breit gedrückten, concavseitigen Proc. articularis des III. Lendenwirbels in bedeutender Ausdehnung *(a)* zur Aneinanderlagerung mit der entsprechenden Hälfte des Segmentum interarticulare des unteren Nachbars; ferner eine kleinere, ausgehöhlte, an der rechten (concaven) Seite der Basis des Dornfortsatzes zur Aufnahme einer entsprechend gestalteten Facette an der unteren Fläche des concavseitigen Proc. articularis des darüber ruhenden Wirbels. (Fig. 23 *a*.)

Den Beginn dieser accessorischen Gelenkbildung zeigt der frontale Fournierschnitt, durch die hinteren Antheile der Proc. articulares des III. Lendenwirbels der kindlichen Skoliose Nr. II. (Fig. 24.) Hier findet sich an dem unteren Contour des concavseitigen Proc. articularis ein stellenweiser 2 *mm* dicker Knorpelüberzug als Ausdruck einer bereits vollführten innigen Aneinanderlagerung, welcher ein Analogon darstellt zu jener eigenthümlichen Umbildung, die wir an den concavseitigen Proc. articulares einer kindlichen Brustskoliose in der früheren Abhandlung kennen gelernt haben.

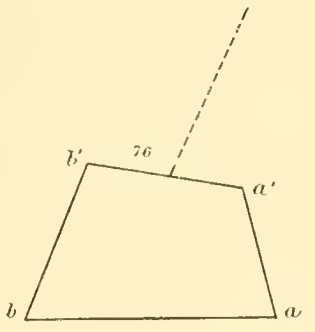
Diese Veränderung ist aber im Gegensatze zur Brustskoliose das letzte Glied in der Reihe der Formstörungen am Lendensegmente. Seine Skoliose ist kaum eingeleitet, und schon sind die Bogenwurzeln

asymmetrisch geworden und die Gestaltanomalien dieser letzteren haben schon weite Fortschritte gemacht, ehe die Reclination anfängt an den neuen Contactpunkten der concavseitigen Bogenstücke ihre Wirkungen zu äussern.

Wenn wir nun die Summe der Erscheinungen, welche die dauernd excentrische Belastung am Lendensegmente hervorruft, überblicken, so müssen wir sagen, dass sie in ihrem Wesen in voller Übereinstimmung mit jenen an der Brustskoliose stehen.

Auch hier handelt es sich um eine Umänderung der Vertheilung der Knochenmasse im Inneren des Wirbels, und seine difforme äussere Gestalt ist ein Product dieser ungleichmässigen inneren Vertheilung.

Wir können auch beim skoliotischen Lendenwirbel durch Verbindung der Bogengelenke und Epiphysenfugen mit geraden Linien das Grundschema seiner Gestaltveränderungen construiren. Über dem Segmentum interarticulare, das man auch am Lendensegmente als ruhende Linie annehmen darf, da alle sichtbaren Veränderungen von dieser Linie aus beginnen und sich in steigendem Maasse jenseits derselben entwickeln und ausbilden, lässt sich ein gegen die Convexität der Krümmung sich neigendes Trapezoid aufbauen, dessen der Concavität angehörende Seite ihr Gegenüber an Länge merklich übertrifft.



Nebenstehendes Schema ist dem 5. Lumbalwirbel der Skoliose Nr. II, Fig. 9 entnommen. Über der Verbindungslinie der Bogenfugen $a'b'$ ist eine der Convexität aa' näher gerückte Axe errichtet, deren Neigung von 76° durch die Verlaufsrichtung der oben beschriebenen länglichen Marklücken bestimmt wurde.

Wodurch wird nun auch am Lendensegmente die Linie bb' verlängert?

Am Brustsegmente erkannten wir als Ursache dieses Vorganges die Entwicklung eines neuen Stützpunktes in den Spitzen der Proc. articulares und dem dadurch bewirkten scheerenden Schube, der sich am stärksten als streckendes Moment in der concaven Bogenwurzel äussern musste.

Am Lendensegmente fehlt dieses Moment, wenigstens im Anfange der Difformität vollständig. Auch spricht schon das mit der Verkrümmung zunehmende Volumen der concavseitigen Bogenwurzel gegen jeden derartigen Vorgang.

Es bleibt daher als gemeinsame Ursache für die Volumszunahme der concavseitigen Bogenwurzel und ihre Verlängerung nur die Druckwirkung des Markes übrig, welches, wie oben in der Einleitung hervorgehoben wurde, aus dem gepressten Körperstücke der Bogenwurzel in die druckfreie Richtung nach hinten auszuweichen gezwungen ist.

Es wird dementsprechend dieses nach hinten quellende Mark auch nicht verfehlen, sich in einer entschiedenen Blähung des Knochengefüges zu äussern.

Wir finden die Zeichen einer solchen bereits an den concavseitigen Bogenwurzeln der geringgradigen kindlichen Skoliose Nr. I, noch auffallender sind sie an der höhergradigen Verkrümmung Nr. II.

Unzweideutig und entschieden treten die Zeichen der Knochenblähung an den concavseitigen Bogenwurzeln der dem vollendeten Wachsthume nahen Wirbelsäule Nr. IV zu Tage; hier ist das des öfteren erwähnte Bogensegment mehrfach voluminöser, verlängert und wie aufgeblasen von einer balkenarmen Spongiosa, welche am lebenden Knochen erfüllt sein musste von einem überreichlichen, unter einer Überspannung stehenden Marke.

In diese Knochenblähung wird an der Überdruckseite auch der Proc. transversus einbezogen, welcher wegen seiner Lage in der concaven Seite der Krümmung keinen von aussen auf ihn mehr wirkenden mechanischen Momenten ausgesetzt ist und daher den von innen her auf ihn modellirend wirkenden Kräften widerstandslos wird folgen müssen.

Bis in ihn hinein dringt der Markdruck vor, seine Spongiosaräume ausweitend und ihn mit seiner Längsaxe in die Richtung der Verlängerung der Bogenwurzel treibend, in deren Blähung er selbst durch

Zusammenfliessen der vergrösserten Markräume mit einbezogen wird und in der wachsenden Oberfläche des Nachbarsegmentes auch äusserlich aufgeht, in ähnlicher Weise wie — um ein geläufiges Beispiel anzuführen — der Penis in einer voluminösen Scrotalgeschwulst.

Der vermehrte Markdruck pflanzt sich in den massiger werdenden Proc. articularis superior, weiter in einer an der unteren Seite der Bogenwurzel streichenden Leiste in den Proc. inferior fort, auch diesem plumpere Formen aufzwingend.

Ins Übermässige wird dieser letztere schliesslich verbreitert durch die endliche Contactwirkung der einseitigen Reclination, ohne dass diese jedoch wegen des steilen Verlaufes der Gelenkfortsätze jene scheerenden Kräfte auf die Bogenwurzeln freimachen könnte, welche an der Brustskoliose so sehr in Rechnung fallen.

Gegen diese eben erwähnten Umformungen zeichnen sich jene an der convexen Seite durch das gerade Gegentheil aus: durch schlanke Formen, die vorwiegend in die Höhe streben.

Dahin wirkt zunächst die Höhenzunahme der convexseitigen Wirbelkörperhälfte. Diese muss die in ihre hintere Wand eingefügte Wurzel des Bogens in gleicher Richtung mit ausdehnen und daher ihre Formen in die Höhe strecken.

Das kann aber füglich nicht der einzige Grund sein; denn es wäre nicht einzusehen, warum nach Sprengung und Vernichtung der convexen Bogenfuge, die doch schliesslich nie ausbleibt, der auf dieser Seite vom Mark aus excentrisch wirkende Druck sich nicht auch knochenblähend bis in die convexe Bogenwurzel hinaus fortpflanzen sollte.

Es müssen dazu noch von aussen wirkende Kräfte kommen, die in nichts Anderem zu suchen sind, als in jenen Spannungen, welche in den Faserringen der Zwischenwirbelbandscheibe, den Lig. capsularibus, intercruralibus und intertransversalibus, sowie in den Musc. intertransversalibus an der convexen Seite einer Lendenskoliose fortwährend wirksam sind.

Die Statik einer fertigen Lendenskoliose ist wohl eine andere als die einer solchen Brustskoliose; bei letzterer braucht ein nicht sehr hoher Grad erreicht worden zu sein und sie ist schon als sogenannte fixirte anzusehen. Das will besagen, dass der seitlichen Brustkrümmung bald in den aufeinanderstossenden Proc. transversis, den benachbarten Bogensegmenten und namentlich in den sich aufeinander neigenden concavseitigen Rippen weit abliegende, äussere Stützen geboten sind, welche zum Tragen der darüber schwebenden Körperlast herangezogen werden.

An der Lendenwirbelsäule fehlt dieser Umstand; dort muss eine Skoliose schon bedeutend sein, bis an den hinteren Bogensegmenten Contactwirkungen auftreten, und selbst dann muss, mangels einer fernabliegenden Stütze immer noch, gerade wie zu Beginn der Difformität, die grosse, darüber befindliche Körperlast von dem ganzen Segmente federnd übernommen werden.

Es wird daher an der concaven Seite immer Überdruck, an der convexen hingegen stets eine starke Spannung aller gedehnten, zwischen den Knochen eingefügten Weichtheile fort wirksam sein, welche nicht verfehlen kann, die dazwischen eingeschalteten Knochen im Sinne ihres Zuges umzuformen.

Daraus erklärt sich die übermässige Höhenentwicklung der convexen Bogenwurzel und ihrer Einpflanzungsstelle im Wirbelkörper, der Proc. articulares, und durch die Spannung der Mm. intertransversales die schlanke hohe Form und der stracks frontale Verlauf des convexseitigen Querfortsatzes.

Die zweite Richtung der durch Knochenblähung veranlassten Structur- und Formstörung, die frontale, überwiegt am Lendensegmente. Daher die starke Verzerrung der Contouren des Wirbelloches. Ihr gegenüber tritt die von der Verlängerung der Bogenwurzel herrührende Formveränderung sehr zurück.

Da aber mit dieser jene Schwenkung des Wirbelkörpers mit der Front nach der convexen Seite der Verkrümmung hin zusammenhängt, welche wir an der Brustskoliose als das Wesen der sogenannten Torsion erkannt haben, so begreift es sich, dass an einem skoliotischen Lendensegmente in ihrem Gesammteindruck die Wirkung jener stark vermisst wird, mit anderen Worten, dass eine schon als hochgradig zu bezeichnende Lendenskoliose nie stark torquirt aussieht.

So ist das skoliotische Lendensegment mit seinen auf den ersten Blick verwirrenden Gestaltanomalien eine in jeder Beziehung übereinstimmende Bestätigung der an der Brustwirbelsäule gewonnenen Erkenntnisse.

Die Skoliose des Lendensegmentes bezeugt auf's Neue in anderer, aber nicht weniger deutlicher Art, wie es der durch einseitige Belastung ungleich vertheilte Markdruck ist, welcher in seiner stetigen Wirksamkeit von innen her die gleichmässige Knochenstructur stört und dadurch die äussere Gestalt des Wirbels asymmetrisch umformt.

Nachdem wir durch die des Breiteren dargelegten anatomischen Befunde an den eigenthümlichen Structur- und Formstörungen der lumbalen Skoliose für die aus der Anatomie der Brustskoliose construirte Entwicklungstheorie die volle Beweisprobe erbringen konnten, erübrigt es noch, einige Fragen zu erörtern, welche sich als Schlussbetrachtungen unwillkürlich aufdrängen.

Was ist das Endschicksal der Bogenepiphysenfugen?

Dieses ist, wie uns scheint, an den vorliegenden Präparaten mehr als angedeutet.

Gibt es doch unter ihnen solche, in welchen sie stellenweise gänzlich verschwunden sind, wobei hervorzuheben ist, dass es die geblähte Seite des Knochens ist, die darin vorausgeht, und zwar um so weiter, je tiefer in der Columne der einseitig überlastete Wirbel gelegen ist.

Aber auch an der concaven Seite trennen sich die Fugen in einzelne Stücke, wenn sie weit in den Wirbelkörper hinein vorgeschoben sind. Trotz der verticalen Pression müssen sie in ihrer frontalen Stellungsänderung den früheren Zusammenhang mit der Compacta verlieren und in horizontaler Richtung bis zum Aufgeben des Zusammenhanges gedehnt werden.

Es muss daher im Laufe der Ausbildung einer kindlichen Skoliose eine Zeit kommen, — und dieses scheint leider sehr bald zu geschehen, — in welcher sowohl an convexer, als auch schliesslich an concaver Seite die Bogenknorpelfugen völlig eingehen, in einer Periode, in welcher sie unter normalen Verhältnissen als Wachsthum fördernde Bindeglieder noch länger eine wichtige Function auszuüben gehabt hätten.

Inwieweit dieser Umstand Einfluss nimmt auf die Grösse der Wirbelbögen einer ausgewachsenen skoliotischen Säule, ist erst festzustellen.

Ist ferner der Process der Ummodelung durch Knochenpressung und -Blähung ein abgeschlossener, oder ereignen sich später in der Architectur skoliotischer Wirbel noch Veränderungen, welche als Ausdruck einer functionellen Anpassung angesehen werden müssen?

Aus den Befunden an den Übergangswirbeln ist zu entnehmen, dass, so lange die, wenn auch krumme Säule den an sie gestellten statischen Anforderungen allein, ohne fern abliegende Stütze gerecht wird, sich auch eine dieser entsprechende functionelle Anpassung des Knochengefüges entwickeln sollte.

Man kann, so lange speciell darauf gerichtete Untersuchungen fehlen, über diese Frage nur Folgendes sagen:

Die erste Umänderung der kindlichen Wirbelsäule in Folge einseitiger Überbelastung ist eine rasche Ummodelung durch Pressung und Blähung, welche für sich allein alle dem skoliotischen Wirbel zukommenden Asymmetrien erzeugt.

Seine äusseren Unformen, das Werk innerer Verschiebungen, bleiben ihm weiterhin in ihren Hauptzügen unverändert anhaften.

Es kommt aber dann eine Periode, in welcher jede skoliotische Wirbelsäule, ebenso wie die gesunde mit ihren physiologischen Krümmungen, die auf sie übertragene Last noch fortwährend als federnder Bogen aufnimmt, das ist jene Zeit, in welcher noch nicht die Proc. transversi und die concavseitigen Rippen mit einander in Contact gerathen und dadurch eine äussere, bisher fremde Stütze der verbogenen Säule beigefügt wird, die dadurch ihre federnden Eigenschaften verliert.

So lange aber eine skoliotische Wirbelsäule noch als ein federndes System functionirt, so lange steht zu vermuthen, dass trotz der gestörten Gestalt der einzelnen Wirbelkörper, an in der Ebene der Krümmung.

also vorzüglich in frontaler Ebene geführten Fournierschnitten, eine Anordnung des Knochengefüges uns begegnen wird, welche den statischen Leistungen eines federnden Bogens entsprechen werde.

Die Vorstellung liegt nahe, dass Knochenpressung und -Blähung diesem bis jetzt noch nicht aufgedeckten, sondern nur vermutheten Zustande vorarbeiten.

Es liesse sich wohl denken, dass dem Andrängen des blähenden Knochenmarkes vor Allem jene Spongiosabälkchen weichen, welche in dem federnden Bogen keine Arbeit mehr zu leisten haben, durch keine spannenden Kräfte festgehalten werden. Sie müssten der resorbirenden Gewalt des andrängenden Markes am ehesten nachgeben, während nur solche Balken übrig bleiben, die vermöge ihres Verlaufes noch erhaltende Arbeit zu verrichten haben.

Die in ihrem inneren Wesen noch so dunkle und geheimnissvolle functionelle Anpassung des Knochengefüges würde unserem Verständnisse viel näher gebracht, wenn in der Ummodelung der Wirbelspongiosa der vermittelnde Übergang zu jener Structur gefunden würde, welche sich den statischen Leistungen der anomal gelagerten und geformten Wirbel neu angepasst hat.

Der Weg zu dieser Erkenntniss setzt aber zunächst die Aufdeckung der feineren Vorgänge der Knochenummodelung durch Knochenblähung voraus.

Hiefür würden sich am besten die dorsalen Proc. transversi und die lumbalen Bogenwurzeln, als die wahren Manometerstücke einer skoliotischen Wirbelsäule, eignen. Es sollen die an ihnen vorzunehmenden Untersuchungen den Gegenstand einer nächstfolgenden Arbeit abgeben.

Erklärung der Abbildungen.

($1^1/_2$ der natürlichen Grösse.)

Fig. 1. II. Lendenwirbel der Skoliose Nr. IV.
» 2. II. » » » » I.
» 3. II. » » » » I.
» 4. II. » » » » I.
» 5. III. » » » » I.
» 6. III. » » » » I.
» 7. V. » » » » II.
» 8. V. » » » » II.
» 9. V. » » » » II.
» 10. IV. » » » » II. — Epiphysenfugen desselben.
» 11. Frontalschnitt durch den Körper des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. II.
12, 13. Horizontalschnitt durch den I. Lendenwirbel der Skoliose Nr. III.
14, 15. Frontalschnitt durch den III. Lendenwirbel der Skoliose Nr. III.
16. » » » IV. u. V. » » » » III.
» 17. » der Bogenwurzeln des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. II.
» 18. » » » » I. » » » » IV.
» 19. » » » » III. » » » » IV.
» 20. » durch die Proc. articulares des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. IV.
» 21. Horizontalschnitt durch den II. Lendenwirbel der Skoliose Nr. IV.
» 22. Bogenstück des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. IV mit der accessorischen Gelenkfläche *a*.
23. » » III. » » » » IV » » » » *a*.
24. Frontalriss durch die Proc. articulares des III. Lendenwirbels der Skoliose Nr. II.

Fig. 1.

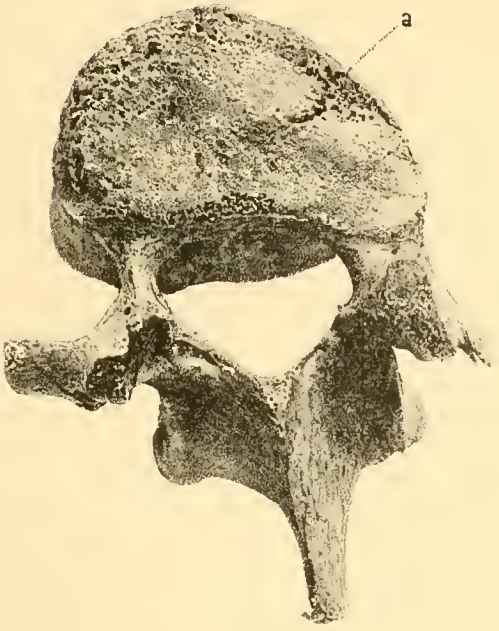


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4

Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. LXI.

Fig 5.

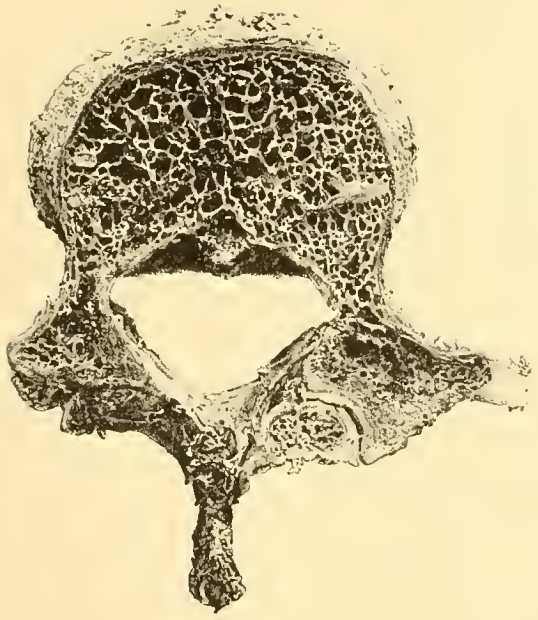


Fig. 6.

Fig. 7.

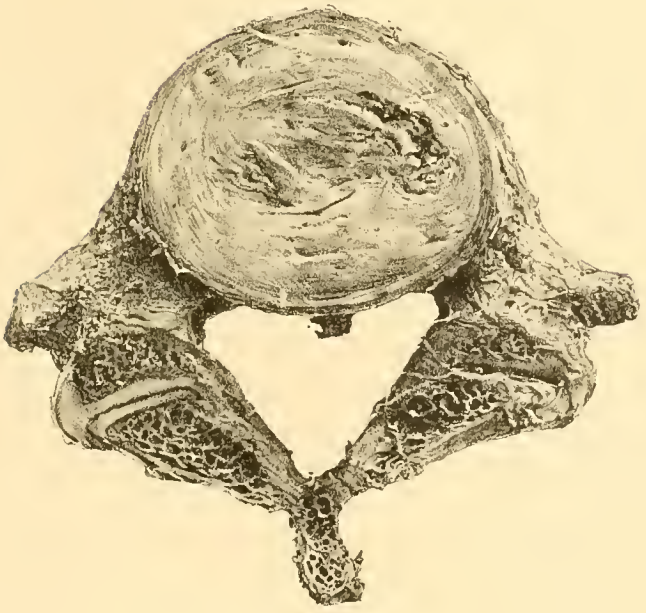


Fig. 8

LITH. ANST. V. DRUCK U. J. BARTL WIEN VI.

Fig. 9.

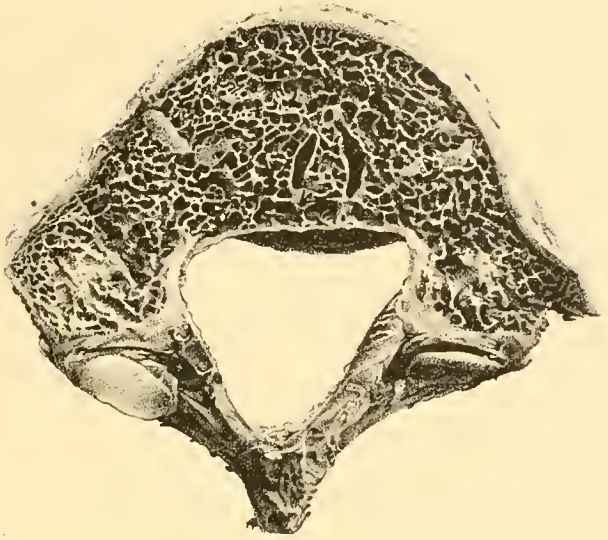


Fig. 11.

Fig. 10.

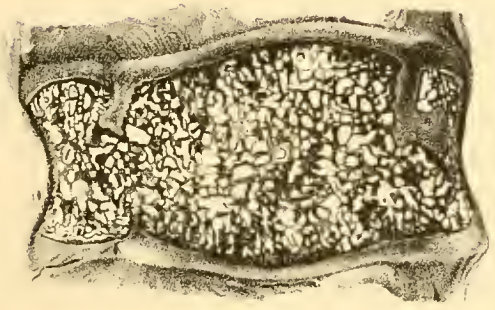


Fig. 12.

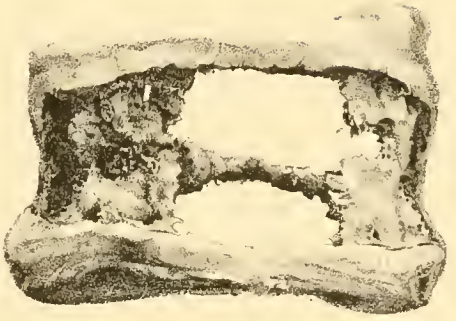


Fig. 13.

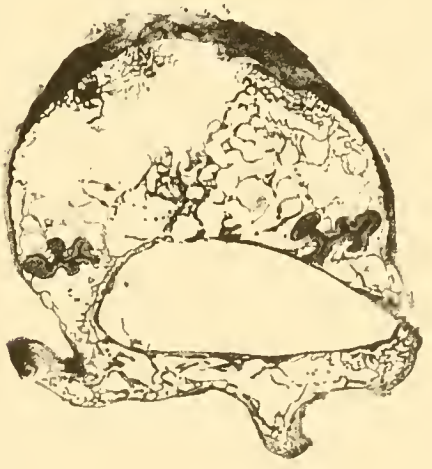


Fig. 14

Fig. 15

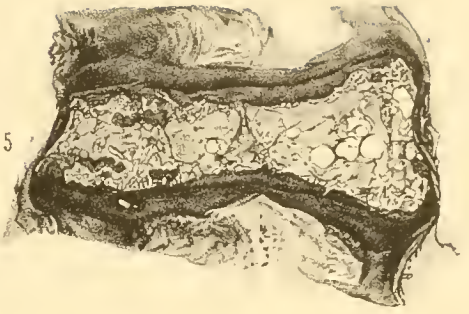


Fig. 16

Fig. 17.

Fig. 18.

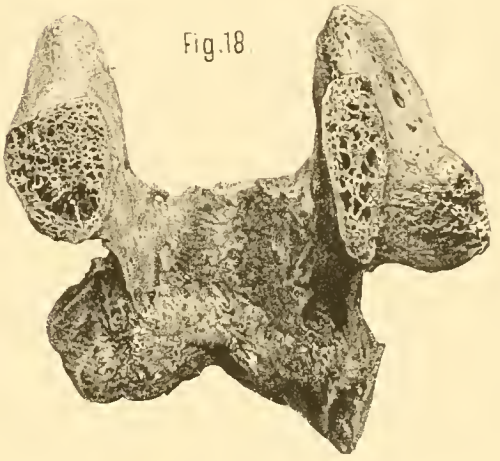


Fig. 19

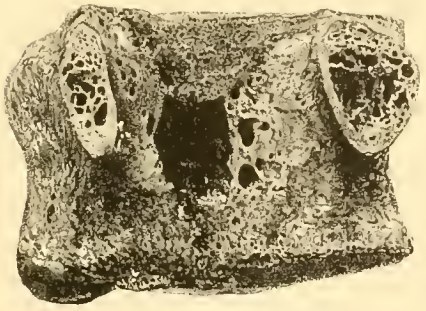
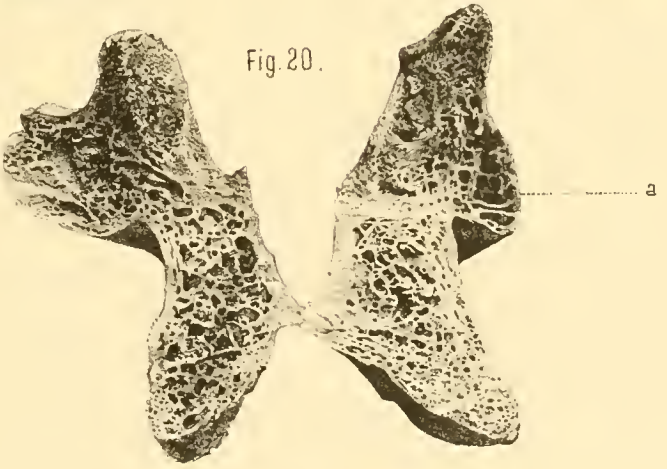


Fig. 20.



CHARS. U. DRUCK V. J. BARTH WIEN VI.

Fig. 21.

Fig. 22.

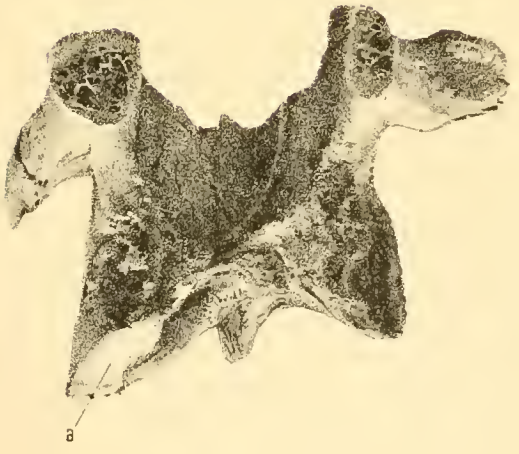
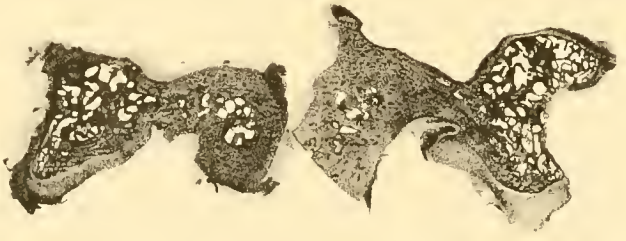


Fig. 23.

Fig. 24.



LITH. ANST. U. DRUCK V. J. BARTH WIEN VI

BOTANISCHE ERGEBNISSE

EINER IM AUFTRAGE DER HOHEN KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UNTERNOMMENEN FORSCHUNGSREISE

IN GRIECHENLAND.

I. BEITRAG ZUR FLORA VON EPIRUS

VON

DR. EUGEN v. HALÁCSY.

(Mit 3 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 8. FEBRUAR 1894

I. Allgemeine Übersicht.

Mit dem Namen Epirus wurde ursprünglich die den nördlichen ionischen Inseln gegenüberliegende Küste des Festlandes bezeichnet. Erst in späterer Zeit wurde dieser Name auf jene Landschaft des alten Hellas beschränkt, welche im Norden durch die acroceraunischen Gebirge (Ergenik, Tsannusi und Mitsikeli), im Westen durch das Jonische Meer, im Süden durch den Golf von Arta und im Osten durch Thessalien, beziehungsweise die Pinduskette begrenzt wird.

Seit dem Mittelalter stand das ganze Land unter türkischer Herrschaft und erst in neuester Zeit wurde ein im Osten gelegener, durch den Fluss Arachthos begrenzter schmaler Strich desselben an Griechenland abgetreten und hiedurch die Möglichkeit geboten, bei den in jeder Richtung hin civilisirteren Verhältnissen der griechischen Länder, gegenüber den unter türkischer Herrschaft befindlichen Provinzen, in denselben behufs wissenschaftlicher Forschungen Reisen zu unternehmen.

Die Vegetationsverhältnisse dieses griechischen Antheils, die Eparchien Arta und Tsumerka umfassend, sind es auch allein, als die im heurigen Sommer durchforschten, die im Folgenden besprochen werden sollen.

Bezüglich seiner Flora gehört Epirus zu den am wenigsten untersuchten Ländern der Balkanhalbinsel; der zu Griechenland gehörige Antheil wurde bislang überhaupt von keinem Floristen betreten.

Die ersten floristischen Angaben über das Land finden sich in A. Boué, La Turquie d'Europe (Paris 1840) enthalten und bestehen in der Aufzählung einer Anzahl Pflanzenarten, ohne nähere Angabe des Fundortes. Eine zweite Arbeit in den Sitzungsberichten des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXI, im Jahre 1879 publicirt, hat den für die griechische Flora hochverdienten Forscher Th. v. Heldreich zum Verfasser und besteht aus einem Verzeichnisse der von N. K. Chodzes bei Kestoration, einem östlich von Argyrokastron gelegenen Orte, im Sommer 1878 gesammelter Pflanzen. Es werden daselbst 68, zweifelsohne den unteren Regionen angehöriger Arten aufgezählt.

Mit diesen beiden Publicationen erscheint die Literatur über die Flora des Epirus erschöpft. A. Baldacci, ein Bologneser Botaniker, hat zwar den nördlich von Prevesa gelegenen Berg Zalongos bestiegen und von demselben, wie auch von seiner Küstenausbeute Exsiccaten vertheilt, jedoch noch nichts weiteres über seine Untersuchungen veröffentlicht. Auch lassen jene, soweit dieselben eben bekannt sind, keine genaueren Schlüsse über die Vegetationsverhältnisse des Landes zu.

Dass die Vegetation von Epirus eine reiche und mannigfaltige sein muss, ist schon aus der Lage des Landes am Ionischen Meere einerseits, wie auch andererseits seiner orographischen Verhältnisse wegen anzunehmen. Ex analogia mit den benachbarten Ländern wird an der Küste die vom Quarnero bis zur Südspitze des Peloponnes verbreitete Mediterranflora ihre Verbreitung finden, und es wäre von hohem Interesse, festzustellen, wieweit sich dieselbe in das Innere des Landes erstreckt. Andererseits ist wieder a priori schon anzunehmen, dass die mächtigen Kalkgebirge des Landes, deren höchste Gipfel über 2000 *m* (Tsumerka 2336 *m*, Strungula 2018 *m*, Peristeri[1] 2290 *m*) messen, eine Hochgebirgsflora beherbergen werden, welche vermöge der Unterlage und der Nachbarschaft jener der bekannten Hochgebirge Griechenlands ähnlich sein muss. In dieser Richtung hin wäre wieder die Frage zu lösen, ob und eventuell wie weit andere Florenelemente vom Norden her etwa in diese eindringen.

Wenn auch zur Aufklärung dieser Verhältnisse ein einmaliger flüchtiger, nur auf einige Wochen ausgedehnter Besuch sicherlich ungenügend ist und keineswegs hinreicht, um eine vollständige Charakteristik der Vegetation zu geben, so bietet derselbe doch Anhaltspunkte in hinreichender Zahl, um über die pflanzengeographischen Verhältnisse des Landes wenigstens einigermassen sich orientiren zu können.

Der griechische Antheil von Epirus ist ein Gebirgsland in strengstem Sinne, welches nach Süden zu terrassenartig in den Golf von Arta abfällt und durch den im Norden des Landes entspringenden, in den ebengenannten Golf mündenden Arachthos und den erst bei Missolounghi in das Ionische Meer sich ergiessenden Acheloos durchströmt wird. An der Mündung des ersten Flusses breitet sich eine Niederung — Potamia — aus, welche der Hauptmasse nach Meerstrandspflanzen enthalten dürfte. Diese Niederung bildet auch zugleich die Eingangspforte der mediterranen Flora, welche entlang des Arachthos-Thales, allerdings immer mehr und mehr Einbusse erleidend, nördlich bis gegen Vulgarelion hin ihre Repräsentanten sendet und die ganze Ostküste des ambracischen Golfes beherrscht.

Wie für die übrigen Länder des mediterranen Beckens, sind auch hier das Charakteristische die immergrünen Buschwälder oder Macchien. Sie bedecken als undurchdringliche Dickichte mit geringen Unterbrechungen die Vorberge der ganzen Ostküste des ambracischen Golfes von Karvassaras in Acarnanien, bis südlich von Arta, ferner nördlich von dieser Stadt sämmtliche Vorberge der Tsumerka-Kette bis oberhalb des Dorfes Kalentini. Sie werden zusammengesetzt durch *Pistacia Lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Phyllirea media*, *Erica arborea*, *Arbutus Andrachne* und *Unedo*, *Quercus Ilex* und *Cercis Siliquastrum*. *Spartium junceum* und *Juniperus phoenicea*, welche in anderen Gegenden oft einen Bestandtheil dieser Macchien bilden, wurden hier nicht beobachtet. Der den Sonnenstrahlen unzugängliche Grund dieser Dickichte wird von Stauden und Kräutern zumeist gemieden, dagegen findet sich in Lichtungen und an den Rändern derselben eine reichliche Vegetation vor. Von den Arten, die diese zusammensetzen, wären als mehr minder tonangebende zu erwähnen: *Clematis Flammula*, *Delphinium halteratum*, *Cistus incanus*, *Tunica Saxifraga*, *Silene trinervia*, *Dianthus corymbosus*, *Malva silvestris*, *Paliurus australis* (zuweilen kleine selbständige Bestände bildend), *Rhus Cotinus*, *Ononis antiquorum*, *Trifolium purpureum*, *leiocalycinum* und *nigrescens*, *Dorycnium hirsutum*, *Galega officinalis*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens*, *Pirus amygdaliformis*, *Daucus carota*, *Pimpinella peregrina*, *Bupleurum semidiaphanum*, *Eryngium campestre* und *creticum*, *Lonicera etrusca*, *Callistemma brachiatum*, *Scabiosa tenuis*, *Knautia hybrida*, *Anthemis tinctoria*, *Chrysanthemum segetum*, *Filago criocephala*, *Onopordon illyricum*, *Chamaepeuce Afra*, *Galactites tomentosa*, *Carduus pycnocephalus*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea Calcitrapa* und *solstitialis*, *Sonchus glaucescens*, *Picridium picroides*, *Zacynthа verrucosa*, *Scolymus*

[1] Nach neuester Messung von H. Hartl.

hispanicus, *Erythraea Centaurium*, *Echium plantagineum*, *Verbascum pulverulentum*, *Linaria graeca*, *Acanthus spinosus*, *Salvia Barrelieri* und *Horminum*, *Ziziphora capitata*, *Phlomis fruticosa*, *Sideritis purpurea*, *Micromeria juliana*, *Thymus capitatus*, *Mentha Sieberi* und *Pulegium*, *Plantago Bellardi*, *Allium margaritaceum*, *Smilax aspera*, *Andropogon Gryllus*, *Cynosurus echinatus*, *Haynaldia villosa*. An Bachrändern oder Flussufern Gruppen von *Vitex Agnus castus* und *Platanus orientalis*; im Flusssande: *Chenopodium Botrys*, *Phytolacca decandra*, *Amarantus deflexus*, *Urtica dioica* und *pilulifera* und *Cyperus longus*.

Wie weit in das Innere des Landes nach Osten zu diese eben geschilderte Macchienformation vordringt, konnte nicht festgestellt werden; in der unmittelbaren Umgebung der Stadt Arta findet sie jedoch eine Unterbrechung und macht einer Staudenvegetation Platz, deren fast alleiniger Repräsentant *Phlomis fruticosa* bildet, welche Art in unzählbarer Menge die die Stadt beherrschenden Höhen mit ihren zahlreichen grossen Blüthen gelb färbt, im verblühten Zustande jedoch dem überwucherten Landstriche durch das graue Colorit ein unfreundliches Ansehen gewährt und auch dem Floristen der in ihr vorfindlichen ausgesprochen armseligen Vegetation wegen wenig Interesse bietet. *Paliurus aculeatus*, *Onopordon illyricum*, *Malva silvestris*, *Ptychotis ammoides*, *Knautia hybrida*, *Bupleurum semidiaphanum* und *Tunica saxifraga* sind fast ausschliesslich die in dieser *Phlomis*-Flur Unterkunft findenden Arten.

Unweit nördlich von Arta entfaltet sich jedoch von Neuem die Macchienvegetation und bedeckt sämmtliche etwa 300—400 *m* hohen Vorberge mit ihrem dichten Gebüsche. Zu den oben aufgezählten Arten treten hier noch *Calycotome villosa*, *Colutea arborescens* und *Pteris aquilina*; letztere stellenweise tonangebend. Mehr minder ansehnliche Mais- und Kornfelder, dann auch unmittelbar um Arta einige Ölbaumplantagen machen nur zum kleinsten Theile Concurrenz dieser ursprünglichen Vegetation.

Bei Kalentimi, etwa 15 *km* nördlich von Arta, geht die Vegetation in einer Seehöhe von 350—400 *m* in jene der Bergregion über. Successive bildet sich aus dem immergrünen Buschwald ein durch hohe Stämme gebildeter Mischwald aus. Myrthe, Pistacie, Ölbaum und *Erica arborea* verschwinden und nur *Phyllirea*, *Quercus Ilex* und *Cercis* verbleiben in diesem. Sie erwachsen hier jedoch zu ansehnlichen, kräftigen Bäumen. Zu ihnen gesellen sich Ulme, Platane, *Quercus pubescens*, *Ostrya* und *Carpinus duinensis*, hin und wieder auch ein *Pirus communis*, *Acer Pseudoplatanus*, *Prunus pseudoarmeniaca*, Lorbeerbaum oder *Fraxinus excelsior*. Diese genannten Baumarten bilden ausgedehnte, theilweise recht schattige Wälder, welche auf ihrem Untergrunde die günstigsten Verhältnisse zur Entwicklung einer reichen Kräuter- und Staudenvegetation schaffen. Zum Theil besteht diese aus Arten, welche schon zur Bildung der Macchienflora beitrugen, zum Theil aber aus neuen Elementen, wie: *Nigella damascena*, *Delphinium Ajacis*, *Papaver Rhoeas*, *Malcolmica graeca*, *Agrostemma coronaria*, *Melandrium album*, *Saponaria calabrica*, *Dianthus viscidus*, *Linum liburnicum*, *Lavatera thuringiaca*, *Althaea hirsuta*, *Hypericum perforatum*, *Geranium columbinum*, *Anthyllis Dillenii*, *Trifolium ochroleucum*, *hirtum*, *tenuifolium* und *repens*, *Hippocrepis glauca*, *Vicia varia*, *Rubus tomentosus*, *Geum urbanum*, *Agrimonia eupatoria*, *Sedum cepaea*, *Torilis arvensis*, *Peucedanum vittijugum*, *Bupleurum exaltatum*, *Putoria calabrica*, *Galium laconicum* und *verum*, *Anthemis cotula* und *brachycentros*, *Pulicaria odora*, *Cirsium Acarna*, *Lactuca muralis*, *Crepis setosa* und *Dioscoridis*, *Hypochaeris neapolitana*, *Cichorium intybus*, *Campanula ramosissima*, *Convolvulus silvatica*, *Echium italicum*, *Myosotis silvatica* und *arvensis*, *Cynoglossum Columnae*, *Physalis Alkekengi*, *Verbascum Blattaria*, *Digitalis lanata*, *Verbena officinalis*, *Teucrium Chamaedrys* und *Polium*, *Salvia amplexicaulis*, *Scutellaria Columnae*, *Prunella laciniata*, *Stachys Heldreichii*, *Ballota nigra*, *Clinopodium vulgare*, *Melissa officinalis*, *Origanum hirtum*, *Lysimachia punctata*, *Anagallis coerulea*, *Polygonum convolvulus* und *aviculare*, *Thesium Bergeri*, *Agrostis vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum bulbosum* und *murinum*; von Farnen: *Ceterach*, *Pteris aquilina*, *Adiantum*, *Asplenium Trichomanes* und *Virgilii*, *Aspidium Filix mas*, nebst einer Menge von Rindenflechten und Moosen. *Clematis vitalba* und *Vitis silvestris* schlingen sich lianenartig bis in die Wipfel der Bäume, während andere Stämme wieder von Epheu umwuchert erscheinen. Vereinzelt tritt auch *Cornus mas* und *Juniperus oxycedrus* als Unterholz auf. Kleinere oder grössere Waldwiesen sind mit kurzem schütteren Grase bewachsen und beher-

bergen einzelne Exemplare von *Linaria Pelisseriana,* dann *Erythraea centaurium, Verbasca, Crepis* und *Anthemis*-Arten.

In einer Seehöhe von 750—900 *m* macht der Mischwald der dritten Region, jener der Apollo-Tanne Platz. Letztere bildet hier mehr minder schüttere Bestände, umgibt gleichsam als ein Gürtel das Gebirge etwa bis zur Höhe von 1500 *m* und greift zungenförmig in einzelnen Schluchten und an Abhängen in die oberste Region hinauf. Auf dem östlichen Abhange des Tsumerka, oberhalb Vulgarelion, wurde die obere Grenze mit 1390 *m*, an den östlichen Abfällen des Peristeri mit 1500 *m* und an dem südlichen Abhange des letzteren bei Kalarrytae mit 1140 *m* festgestellt.

Wenn schon in der Bergregion die Repräsentanten der Mediterranflora sich allmählich an Arten- und Individuenzahl verminderten, so verlieren sie sich in der Tannenregion bis auf einige Arten fast gänzlich. Das Unterholz in derselben wird von *Juniperus oxycedrus, Quercus coccifera, Daphne oleoides* und *Rosa glutinosa* und *dorica* gebildet, denen hie und da einzelne *Ilex aquifolium, Prunus pseudoarmeniaca, Pirus amygdaliformis* und an Gebirgsbächen *Sambucus ebulus, Salix incana, purpurea* und die Platane, welche hier bis zu einer Seehöhe von 1200 *m* hinaufsteigt, beigemischt erscheinen. Tonangebend in derselben ist wieder der Adlerfarn, welcher stellenweise ganze Abhänge dicht bekleidet. Von Stauden und Kräutern sind in ihr, wie in der Bergregion, vorwiegend die Elemente dreier Floren vertreten, der balkanisch-griechischen, der baltisch-mitteleuropäischen und der mediterranen. Häufigere Repräsentanten der ersteren sind: *Helleborus cyclophyllus, Malcolmia graeca, Erysimum Boryanum, Aethionema gracile, Viola aetolica, Silene coesia, staticefolia, radicosa* und *fruticulosa, Tunica illyrica, Hypericum Sprunneri, Trifolium dalmaticum, Astragalus rumelicus, Orobus hirsutus, Malabaila aurea, Athamanta chilosciadia, Eryngium multifidum, Asperula chlorantha, Centranthus Sibthorpii, Senecio thapsoides, Staehelina uniflosculosa, Chamaepeuce afra, Crepis neglecta, Tragopogon balcanicus* und *Samaritani, Leontodon asper, Podanthum limonifolium, Digitalis laevigata, Salvia amplexicaulis, Scutellaria adenotricha, Stachys penicillata, Ballota hirsuta, Marrubium Frivaldszkyanum, Sideritis Roeseri, Nepeta violacea* und *Sprunneri, Micromeria cremnophila, Armeria canescens, Daphne oleoides, Euphorbia myrsinites, Briza elatior.* Sehr reichlich vertreten in der Tannenregion sind die Elemente der baltisch-mitteleuropäischen Flora. Es sind die folgenden: *Sisymbrium officinale, Stenophragma Thalianum, Draba muralis, Polygala major, Tunica saxifraga, Dianthus inodorus, Arenaria serpyllifolia, Geranium pyrenaicum, columbinum* und *molle, Ononis spinosa, Medicago falcata, Trifolium pratense, ochroleucum, arvense, striatum* und *campestre, Dorycnium herbaceum, Lotus corniculatus, Coronilla varia, Lathyrus pratensis, Fragaria vesca, Potentilla reptans* und *micrantha, Poterium Sanguisorba, Sedum acre, album* und *dasyphyllum, Orlaya grandiflora, Turgenia latifolia, Galium mollugo, cruciata* und *retrorsum, Sherardia arvensis, Anthemis arvensis, Achillea setacea, Artemisia absinthium, Bellis perennis, Tussilago farfara, Cirsium arvense, Centaurea Grisebachii, Lactuca muralis, Crepis setosa, Cichorium intybus, Hyoscyamus niger, Digitalis grandiflora, Linaria minor, Veronica Anagallis, Prunella vulgaris, Stachys annua, Plantago lanceolata* und *major, Rumex crispus, conglomeratus, scutatus* und *multifidus, Polygonum aviculare, Euphorbia helioscopia, Urtica dioica, Epipactis latifolia* und *microphylla, Anacamptis, Phleum pratense, Aira capillaris, Melica ciliata, Bromus patulus, Festuca elatior, Poa annua, Hordeum murinum.* Die Mediterranflora ist vertreten durch: *Ranunculus neapolitanus, Arabis muralis, Cistus incanus, Heilanthemum arcuatum, Trifolium tenuiflorum, Sedum anopetalum, Torilis nodosa, Pimpinella Tragium, Crupina Crupinastrum, Campanula ramosissima, Convolvulus cantabrica, Salvia Sclarea, Asphodeline lutea, Koeleria splendens* und *Haynaldia villosa.* Von Arten, die auch der Apenninflora eigenthümlich sind, wären hervorzuheben: *Drypis spinosa, Geranium macrorrhizum, Moenchia mantica, Scabiosa crenata, Hieracium macranthum, Leontodon cichoraceus, Hypochoeris pinnatifida* und *Phlomis fruticosa.*

An der oberen Grenze der Tannenregion wird noch hin und wieder Mais cultivirt, allerdings in kümmerlichen spannenlangen Individuen.

Während die Tannenregion einer zusammenhängenden Grasnarbe fast völlig entbehrt, ist die auf sie folgende völlig baumlose obere Region oft auf weite Strecken hin von Grasmatten bedeckt, welche der

Hauptmasse nach aus *Poa*- und *Festuca*-Arten gebildet werden. Geradezu charakteristisch für den unteren und mittleren Theil dieser Region ist das stellenweise massenhafte Auftreten vom Adlerfarne, von *Helleborus cyclophyllus* und *Carduus armatus;* einige Armerien, *Campanula flagellaris, Asperula condensata, Urtica dioica, Cirsium arvense, Stachys Reinerti* und *Eryngium multifidum* gedeihen mit ihnen. Dort wo diese tonangebenden Arten in geringer Anzahl auftreten, ist dann eine viel artenreichere Vegetation vorhanden. Das Gesträuch ist durch zerstreut auftretende *Daphne oleoides* und in tieferen Lagen auch durch *Juniperus oxycedrus* repräsentirt. Von Kräutern gedeihen hier: *Ranunculus psilostachys* und *velatus, Corydalis blanda, Barbarea sicula* und *bracteosa, Berteroa obliqua, Capsella grandiflora, Dianthus viscidus* und *integer, Geranium asphodeloides, Onobrychis scardica, Potentilla pedata, Alchemilla vulgaris, Scleranthus neglectus, Astrantia elatior, Bellis perennis, Hieracium Sabini* und *Bauhini, Crepis neglecta, Plantago brutia, Blitum bonus Henricus, Fritillaria messanensis, Veratrum Lobelianum, Phleum commutatum, Alopecurus Gerardi, Stipa pennata, Trisetum flavescens. Festuca acuminata, saxatilis* und *valesiaca, Briza elatior, Poa parnassica, violacea* und *Timoleontis.* An Alpenbächen: *Cardamine barbaraeoides, Epilobium parviflorum* und *alsinefolium, Veronica balcanica* und *Beccabunga, Cirsium candelabrum.* Sehr mannigfaltig ist die Felsenflora und jene des Felsenschuttes; sie wird durch folgende, grösstentheils der griechischen Hochgebirgsflora angehörige Arten zusammengesetzt: *Ranunculus concinnatus* und *hellenicus, Arabis caucasica, Aubrietia gracilis, Draba scardica, Koniga rupestris, Iberis sempervirens, Viola chelmea, Silene coesia, Cerastium lanigerum* und *Roeseri, Alsine stellata, falcata* und *Gerardi, Arenaria serpyllifolia, Hypericum trichanthum, Geranium subcaulescens, Trifolium praetutianum* und *Parnassi, Lotus corniculatus* var. *alpinus, Hippocrepis glauca, Astragalus angustifolius* und *depressus, Potentilla speciosa, Herniaria parnassica, Sempervivum assimile, Sedum magellense, Saxifraga Aizoon, coriophylla, Friderici Augusti, parnassica* und *taygetea, Freyera cretica, Carum rupestre* und *meoides, Trinia pumila, Galium plebejum, Vaillantia aprica, Doronicum cordatum, Senecio rupestris, Achillea Fraasii, Clavenae, Kerneri, holosericea* und *absinthoides, Erigeron alpinus, Carlina acanthifolia, Chamaepeuce afra, Carduus taygeteus, Taraxacum laevigatum* und *Steveni, Hieracium oligocephalum* und *undulatum, Campanula spathulata, Edrajanthus graminifolius, Podanthum limonifolium, Onosma helveticum, Lithospermum incrassatum, Myosotis alpestris* und *stricta, Verbascum epixanthinum, Scrofularia canina* und *laciniata, Linaria peloponnesiaca, Pedicularis graeca, Teucrium hirsutum, Scutellaria alpina, Lamium pictum, Calamintha alpina, Thymus teucrioides, Chaubardi* und *Boissieri, Primula suaveolens, Plantago brutia, Rumex scutatus, Euphorbia myrsinites* und *herniariaefolia, Arum italicum, Carex laevis, Sesleria coerulans, Cystopteris fragilis.*

Relativ arm ist die unmittelbare Umgebung der Schneefelder. *Thlaspi microphyllum, Plantago graeca Crocus veluchensis* und *Scilla nivalis* sind fast allein die daselbst vorkommenden Arten.

Alpenweiden, Alpenrosen, Gentianen und Soldanellen fehlen auf dem epirotischen Hochgebirge gänzlich.

Aus den eben geschilderten Vegetationsverhältnissen des östlichen Epirus geht hervor, dass dieses Gebirgsland in seiner Vegetation bezüglich der Pflanzenregionen die grössten Analogien mit den griechischen Gebirgen aufweist. Hier wie dort lassen sich in verticaler Richtung vier Regionen deutlich unterscheiden und zwar 1. die mediterrane, 2. die Berg-, 3. die Tannen- und endlich 4. die Hochgebirgs-Region. Aus den erörterten Verhältnissen geht ferner zur Evidenz hervor, dass die Hauptmasse der Arten der epirotischen Gebirge, insbesondere jene der Hochgebirgsregion dieselbe ist, die auch in den griechischen Gebirgen heimisch ist, und dass wiewohl schon eine ziemlich beträchtliche Zahl von Arten der mitteleuropäisch-baltischen Flora — jedenfalls eine grössere als in den südlichen griechischen Gebirgen — in Epirus angetroffen wurde, die Flora des Landes doch noch entschieden zur griechisch-mediterranen zu zählen ist. Das allmähliche Verschwinden diverser südlicher, und das ebenso allmähliche Auftauchen einzelner nördlicherer Typen ist übrigens schon in diesem relativ kleinen Gebiete eine auffällige Erscheinung; so kommen z. B. auf dem im Norden des Landes gelegenen Peristeri *Viola chelmea, Silene radicosa, Trifolium praetutianum, Plantago brutia* und *Fritillaria messanensis* nicht mehr vor; dagegen fehlen wieder auf

dem südlicheren Tsumerka *Ranunculus concinnatus, Dianthus inodorus, Cerastium lanigerum, Carlina acanthifolia, Veronica balcanica, Scutellaria alpina, Thymus Boissieri* und *Veratrum Lobelianum*. Diese Erscheinungen, insbesondere in Mitberücksichtigung ähnlicher Vorkommnisse in den benachbarten macedonisch-albanischen Gebirgen, machen es höchst wahrscheinlich, dass eine stricte Grenze beider erwähnten Florengebiete kaum vorhanden sein dürfte, dass vielmehr beide Floren successive in einander übergehen.

II. Itinerarium.

Am 1. Juli 1893 verliess ich Athen und fuhr mit meinem Reisebegleiter Carl Schwarzenberger, Buchdruckereibesitzer in Wien, dem Naturaliensammler Christos Leonis in Athen und mit von der griechischen Regierung zu unserem Schutze mitgegebenen zehn Mann Infanterie mit Herrn Lieutenant Platon Chrysanthopoulos an der Spitze, mit der nordpeloponnesischen Bahn nach Patras. Der 2. Juli wurde zur Ausrüstung der Expedition verwendet. Am 3. Juli übersetzten wir den Golf von Patras und fuhren mit der aetolischen Bahn von Krioneri nach der Endstation Agrinion, wo wir Mittags ankamen. Der Nachmittag desselben Tages wurde noch zu einem Ausfluge in die Umgebung verwendet. Am 4. Juli fuhr ich nach Kravassaras in Acarnanien und machte Aufsammlungen in der Umgebung dieses Ortes. Am 5. Juli untersuchte ich die Macchien an der Ostküste des Golfes von Arta, kam Mittags desselben Tages in Arta selbst an, botanisirte in der Umgebung auf den benachbarten Hügeln und im Arachthos-Thale. Inzwischen traf Herr Lieutenant Chrysanthopoulos seine Anordnungen zur Herbeischaffung der zur Reise im Gebirge nothwendigen 15 Maulthiere. Am 6. Juli erfolgte der Aufbruch der Karavane; auf Saumwegen erreichten wir nicht ohne Mühe die Ortschaft Kalentini, in deren Nähe das Nachtlager unter freiem Himmel bezogen wurde. Am 7. Juli wurde die Bergregion zwischen Kalentini und der schon an der unteren Gränze der Tannenregion liegenden Ortschaft Vulgarelion untersucht. Am 8. Juli bestieg ich zum erstenmale den Tsumerka, gelangte Abends nach Theodoriana und unternahm von hier aus den nächsten Tag den zweiten Aufstieg bis auf die Spitze (2336 *m*). Den 10. Juli bestieg ich den Strungula (2018 *m*), gieng denselben Tag noch nach Melisurgi hinab und gelangte am 11. Juli über Pramanta und Mazuki an den Abhängen des Kakardista vorbei in das Dorf Kalarrytae, in welchem Orte ich bis 14. Juli verblieb, die Zeit zu Excursionen in der Umgebung verwendend. Von hier aus wurde am 14. Juli der Peristeri (2290 *m*) erstiegen, auf dessen Gipfel ich bis zum 18. Juli verblieb und von hier aus täglich sein Hochplateau in verschiedenen Richtungen durchstreifte. Am 19. Juli stieg ich nach Chaliki hinab und gelangte nach Thessalien, in welchem Lande ich nur kurze Zeit mehr zubringen konnte, da ich mit dem am 26. Juli von Piraeus abfahrenden Lloyd-Dampfer die Heimreise anzutreten gezwungen war.

Es erübrigt mir hier nur noch meinen ehrfurchtsvollsten Dank abzustatten vor Allem der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, welche durch Gewährung einer bedeutenden Subvention meine Forschungsreise ermöglichte und in zweiter Linie Herrn Hofrath Professor Anton Kerner v. Marilaun, Director des botanischen Gartens der k. k. Universität in Wien, auf dessen Initiative diese Reise zu Stande kam und dessen freundliche Rathschläge und kräftiger Beistand, nach jeder Richtung hin, für mich von unschätzbarem Werthe waren. Zu ganz besonderem Danke fühle ich mich ferner verpflichtet gegenüber Seiner Excellenz dem Minister des Inneren Herrn Olivier Marquis de Bacquehem, auf dessen Fürsprache die Direction des österreichischen Lloyd mir für die Hin- und Rückreise freie Fahrt gewährte, für welche besondere Begünstigung ich hiemit zugleich auch der genannten löblichen Direction meinen höflichsten Dank abzustatten mir erlaube. Meinen ergebenen Dank sage ich weiters der löblichen General-Direction der Südbahngesellschaft, die mir eine Fahrpreisermässigung auf ihrer von mir bereisten Strecke bewilligt hatte; ferner dem Leiter der geodätischen Abtheilung des k. k. Militärgeographischen Institutes in Wien, Herrn Oberstlieutenant Heinrich Hartl, unter dessen Schutz und thatkräftigem Beistand ich die sonst kaum ausführbare Bereisung des Epirus vollführen konnte; dem Lieutenant der griechischen Armee Herrn Platon Chrysanthopoulos, der mit ausgezeichneter Umsicht diese Berei-

sung leitete; endlich meinem lieben Freunde Theodor v. Heldreich, Director des botanischen Gartens in Athen, dessen Rathschläge wesentlich fördernd mein Unternehmen unterstützten und Herrn Custos Dr. Günther Ritter Beck v. Mannagetta für die Erlaubniss der Benützung der Bibliothek des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

III. Aufzählung der auf dieser Reise in Epirus beobachteten und zum grössten Theile auch gesammelten Pflanzenarten.

Die Reihenfolge der Arten ist jene in C. F. Nyman Conspectus Florae Europaeae. Als Arten wurden jedoch zum Theil auch Formen aufgezählt, welche im genannten Werke als sogenannte Subspecies oder Varietäten aufgeführt erscheinen. Es wurde hiebei dem Grundsatze gefolgt, dass Pflanzenformen, welche sich durch constante, wenn auch nicht besonders markante Merkmale von ihren nächsten Verwandten unterscheiden und in Menge auftreten, auch als Arten aufgefasst wurden. Eine Abstufung in Subspecies, als einer jüngeren einer Art entstammter Form, dieses Mitteldings zwischen Art und Varietät, wurde hiedurch vermieden, schon aus dem Grunde, weil in den meisten Fällen der Nachweis jener Abstammung nur sehr schwer klargestellt werden kann.

Entsprechend den von einem grossen Theile der Fachmänner acceptirten Prioritätsgesetzen wurde jede Art mit ihrem ältesten Namen angeführt, sei dieser ihr als Species in der gleichen oder in einer anderen Gattung, oder als Varietät vom Autor gegeben worden. Ich halte dieses Vorgehen für den einzig richtigen Weg, um zu einer einheitlichen Nomenclatur zu gelangen und kann anders gearteten Anschauungen über Prioritätsprincipien aus bekannten, hier nicht weiter zu erörternden Gründen nicht beipflichten. Die Citate sind fast durchwegs den Orginalpublicationen entnommen, eine Arbeit, die zwar nicht ohne erheblichen Zeitaufwand ausgeführt werden konnte, die mir jedoch schon aus dem Grunde nothwendig schien, da in den floristischen Werken dieselben nicht selten unrichtig sind. Die reichen Bibliotheken Wiens, wie jene des k. k. Hofes, des k. k. naturhistorischen Hofmuseums und des botanischen Museums der k. k. Universität, ermöglichten es auf diese oft schwer erhältlichen Quellen zurückzugreifen.

In der Schreibweise der Standortsangaben folgte ich der vom k. k. militärgeographischen Institute in Wien (1885) herausgegebenen Generalkarte des Königreiches Griechenland im Masse 1 : 300000. Es wurden hiebei genau die Region und die Meereshöhe, in welcher die Arten beobachtet wurden, wie auch oft die Art und Häufigkeit des Vorkommens derselben angegeben.

I. RANUNCULACEAE Juss.

1. **Clematis flammula** L. Sp. pl. p. 544 (1753).

In Gebüschen der Mediterran-Region bei Kalentini, selten. Höhe 100 *m.*

2. **Clematis vitalba** L. Sp. pl. p. 544 (1753).

In Gebüschen der Bergregion bei Kalentini; in der Tannenregion des Strungula oberhalb Melisurgi und des Peristeri bei Mazuki. Zerstreut. Höhe 500—800 *m.*

3. **Ranunculus psilostachys** Griseb. Spicileg. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 304 (1843).

Auf steinigen Grasplätzen in der oberen Region des Peristeri, einzeln. Höhe 1500 *m.*

Die Exemplare vom Peristeri stimmen sowohl mit der Diagnose Grisebach's a. a. O. als auch mit dem Originalexemplare, welches ich im Herbare des k. k. Hofmuseums einzusehen Gelegenheit hatte, überein. *R. psilostachys* steht zweifellos dem westlichen *R. monspeliacus* L. zunächst, unterscheidet sich jedoch von ihm durch die dichten seidenhaarigen Blätter, die stark keiligen Blattabschnitte, den meist reicher verästelten Stengel und den nicht hakig eingekrümmten Schnabel der Früchtchen. Letzteres Unterscheidungsmerkmal ist allerdings nicht durchgreifend, da einzelne mir vorliegende serbische Exemplare des *R. psilostachys*, bisweilen ebenfalls hackige Schnäbel aufweisen. Hauptsächlich auf dieses Merkmal hin glaubte auch Petrovic die Niš'er Pflanze als eine neue Art auffassen zu müssen und

beschrieb sie in seinen Addit. ad Flor. agri Nyssani p. 21 unter dem Namen *R. nissanus*. Man findet jedoch selbst unter seinen Originalexemplaren welche mit nicht hakigen Schnäbeln, und es ist daher vollständig gerechtfertigt, wie es auch Velenovsky in seiner Flora bulgarica gethan, die Petrovic'sche Art als Synonym zu *R. psilostachys* zu stellen, umsomehr, als die weiteren von Petrovic angegebenen, die Blätter betreffenden Charaktere unconstant und hauptsächlich nur bei üppig entwickelten Exemplaren vorhanden sind. Magerere Exemplare haben ganz und gar die Blätter des gewöhnlichen *R. psilostachys*.

Häufig findet man *R. psilostachys* mit dem ebenfalls die Balkanhalbinsel bewohnenden, zu den grumosen Ranunkeln mit herabgeschlagenen Kelchnipfeln gehörigen *R. rumelicus* Griseb. verwechselt, trotzdem Grisebach letzteren ganz treffend durch die kurzen rundlichen Wurzelknollen, den nur 1—2 blüthigen Stengel, die dreilappigen (bei *R. psilostachys* dreitheiligen) Blätter und die nicht seidige Bekleidung der Blattunterseite vom ersteren unterscheidet. Urheber dieser Verwechslungen scheint Janka zu sein, welcher in seinen Bemerkungen zu Boissier's Flora orientalis in öst. bot. Zeitschr. XX, p. 11 die beiden erwähnten Arten besprechend, die von Boissier für *R. rumelicus* gehaltene Pflanze aus Attica für *R. psilostachys* erklärt, weil der seidenhaarige Überzug der Blätter, welchen Janka als einzig annehmbares Unterscheidungsmerkmal gelten lässt, indem er die übrigen von Grisebach und auch von Boissier hervorgehobenen Charaktere für keine durchgreifenden hält, jener nicht abgeleugnet werden kann. Gerade diese Merkmale an den Wurzelknollen und der Blatttheilung sind aber an den von Janka a. a. O. citirten Exemplaren Heldreich's und Orphanides' thatsächlich vorhanden und so deutlich ausgesprochen, dass Grisebach sie zweifellos als zu seinem *R. rumelicus* gehörige erklärt hätte; ja selbst die Behaarung ist keineswegs jene seidenhaarig glänzende, welche eben *R. psilostachys* aufweist. Ich kann daher die Anschauung Janka's, welcher sich übrigens auch Boissier im Suppl. Flor. or., p. 30 nachträglich irrigerweise accommodirt hat, nicht theilen und halte die von Boissier anfänglich ganz richtig gedeutete Pflanze vom Parnes und Pentelicon für *R. rumelicus*. Zu diesem gehört auch übrigens die Pflanze vom Mt. Elias auf Thasos, welche von mir in öst. bot. Zeitschr. XLII, p. 412 fälschlich als *R. psilostachys* publicirt und von Sintenis sub Nr. 482 vertheilt wurde.

Von *R. monspeliacus* L., dem derselbe durch die Bekleidung und die Armblüthigkeit (obzwar letzteres Merkmal nicht durchgreifend ist) noch näher steht, als der *R. psilostachys*, ist er durch die kurzen Wurzelknollen und die aufrechtabstehenden nicht hakigen Schnäbel zu unterscheiden.

Nachstehende Tabelle soll die Unterschiede der drei besprochenen Arten veranschaulichen:

R. monspeliacus L.	*R. rumelicus* Griseb.	*R. psilostachys* Griseb.
Wurzelknollen länglich-cylindrisch.	Wurzelknollen kurz-ellipsoidisch.	Wurzelknollen länglich-cylindrisch.
Stengel 1—wenigblüthig, kurz anliegend behaart.	Stengel 1 — wenigblüthig, kurz anliegend behaart.	Stengel mehrblüthig, lang abstehend behaart.
Blätter anliegend kurzhaarig, die grundständigen dreilappig oder dreitheilig, Abschnitte variabel.	Blätter anliegend kurzhaarig, die grundständigen dreilappig, Abschnitte breiteiförmig-keilig (relativ kürzer und breiter).	Blätter seidenhaarig-glänzend, die grundständigen dreitheilig, Abschnitte keilig (relativ länger und schmäler).
Früchtchen hakig-geschnäbelt.	Früchtchen nicht hakig-geschnäbelt.	Früchtchen meist nicht hakig-geschnäbelt.

Was die Verbreitung der beiden letzten Arten anbelangt, so scheint *R. rumelicus* auf den östlichen Theil der Balkanhalbinsel von Constantinopel bis Attica beschränkt zu sein. Ich sah ihn aus: Thracien, in agro Byzantino leg. Noe, Nr. 32 sub *R. flabellato;* Constantinopel, leg. Noe, Nr. 264 sub *R. monspeliaco;* prope Kalofer, leg. Janka; Macedonien, Saloniki, leg. Friedrichsthal in Herb. Maced. Nr. 1034. (Alle im Herbare des Wiener Hofmuseums). Insel Thasos, Mt. Elias, leg. Sintenis und Bornmüller in Iter turc. a. 1891, Nr. 482. Attica, Mt. Parnes, leg. Orphanides Fl. graeca, exs. Nr. 232; Mt. Pentelicon, leg. Heldreich Herb. graec. norm., Nr. 677.

R. psilostachys scheint dagegen mehr die westliche Hälfte der Balkanhalbinsel und den Peloponnes zu bewohnen. Ich sah ihn aus: Serbien, bei Niš und Vranja, leg. Petrovic, als *R. nissanus*. Albanien: Mt. Peklen prope Ipek, leg. Friedrichsthal Herb. Maced., Nr. 323 (Wiener Hofmuseum), bei Zeleniko, leg. Dörfler a. 1893. Rumelien, leg. Frivaldszky Nr. 110 (Wiener Hofmuseum). Bulgarien: Dzendem Tepe bei Philippopel, leg. Sintenis und Bornmüller in Iter turc a. 1891, Nr. 10. Griechenland, in regione abietina Mt. Taygetos, leg. Heldreich. Ich selbst sammelte ihn endlich auf dem epirotischen Peristeri und auf dem Panachaicon in Achaia.

4. **Ranunculus velatus.** Spec. nova. (Sectio Euranunculus Gren. et Godr. Fl. Fr. I, p. 29). Perennis viridis; rhizomate obliquo ad collum fibris erectis velato; caule erecto, 25—40 *cm* alto, sparsim piloso, monantho vel supra medium longe ramoso bifloro; foliis sparsim pilosis vel subglabris, basilaribus vagina brevi ciliata instructis, 3—4 conformibus longissime petiolatis, caule triente brevioribus, ambitu late ellipticis 3—5 partitis, segmentis distantibus cuneato-obovatis acute incisis, caulinis 1—3 amplexicaulibus sessilibus digitatis, laciniis oblongo-cuneatis trisectis vel lineari-lanceolatis et tunc subintegris integrisve; floribus aureis, diametro 22 *mm* latis; pedunculis longis teretibus, adpresse pilosis, superne nudis; calyce luteo, sepalis patentibus oblongo-ovatis obtusiusculis, extus albo-villosis; spica ellipsoidea vel subglobosa, staminum toro pilis nullis obsito, receptaculo apice parce piloso; carpellis obovato-rotundatis, carinato-marginatis nec bisulcatis, glabris, minutissime punctatis, in rostrum validum recurvum uncinatum eis triplo brevius abeuntibus.

Habitat in herbidis humidiusculis regionis superioris Mt. Tsumerka supra pagum Theodoriana. Alt. 1600 *m*. Solo calcareo.

Ich hätte die an und für sich ansehnliche Zahl der habituell mehr weniger sehr ähnlichen, einen behaarten Fruchtboden besitzenden Arten der Section *Euranunculus*, nicht noch um eine vermehrt, wenn es nach genauer Prüfung der einschlägigen Arten mir möglich gewesen wäre, sie in den Formenkreis der einen oder der anderen Art unterzubringen. Dieselbe brachte das Resultat, dass die eben beschriebene Art von ihren nächsten Verwandten durch bestimmte Merkmale abweicht, welche im Folgenden des Näheren erörtert werden sollen. Von den Arten der genannten Gruppe und zwar in dieser wieder von jener Untergruppe, welche gekielte und neben dem Kiele nicht gefurchte Früchtchen besitzen, sind es vornehmlich *R. Villarsii* DC. und *R. montanus* Willd., welchen *R. velatus* zunächst steht.

Ersterer, welcher wie Jordan im Schultz' Archiv I, p. 305 nachgewiesen, mit *R. aduncus* Gren. et Godr. = *R. lapponicus* Vill. (non L.) identisch ist, lässt sich durch die langen Fruchtschnäbel, welche halb so lang oder noch länger als die Frucht sind, von *R. velatus* sofort unterscheiden. Derselbe ist eine dem südlichen Frankreich, dem benachbarten Italien und der südwestlichen Schweiz eigenthümliche Art und scheint nicht weiter nach Osten vorzudringen. Alle Angaben über das Vorkommen derselben in den östlichen Florengebieten, dürften auf Verwechslungen mit nahe verwandten Arten beruhen.

Es bleiben also eigentlich nur *R. montanus* und jene in den Formenkreis dieser Art gehörige Ranunkel zum Vergleich übrig, welche Fruchtschnäbel besitzen, die höchstens $^1/_3$ so lang als die Frucht sind. Was nun *R. montanus* selbst anbelangt, so ist von diesem die beschriebene Art durch den reichfaserig-schopfigen Wurzelstockhals, die tiefergetheilten mit spitzigeren Zipfel versehenen Blätter, die ellipsoidischen (nicht kugeligen) Fruchtköpfchen und die längeren Fruchtschnäbel verschieden. Zumeist ist auch *R. montanus* viel kleiner. Von *R. carinthiacus* Hoppe unterscheidet sich *R. velatus* durch fast dieselben Merkmale und ausserdem durch viel breitere Blattzipfel und den hohen Wuchs. Beiden letzteren Arten charakteristisch ist übrigens der reichfaserig-schopfige Wurzelstockhals. Bei Berücksichtigung der eben angeführten Merkmale ist eine Verwechslung des *R. velatus* mit diesen beiden Arten wohl ausgeschlossen. Dagegen ist eine solche mit einer anderen, dem *R. montanus* nahestehenden Art, insbesondere wenn man die Beschreibung derselben allein vor sich hat, viel leichter. Diese Art ist der ziemlich in Vergessenheit gerathene *R. concinnatus* Schott, Österr. botan. Wochenbl. VII, p. 182 aus Montenegro. Thatsächlich steht auch *R. velatus* diesem am nächsten; durch den aufrechten, viel höheren Wuchs, die bedeutend verlängerten Blüthenstiele, die

ellipsoidischen Fruchtköpfchen und den hackigen nicht wie bei jenem eingerollten Schnabel ist er jedoch von jenem auch leicht zu unterscheiden. Auch *R. acutilobus* Led. Fl. Ross. I, p. 40 scheint der Beschreibung nach mit *R. velatus* sehr nahe verwandt, jedoch kaum mit ihm identisch zu sein. Exemplare von diesem konnte ich leider nicht zur Einsicht erhalten. Endlich wäre noch *R. breyninus* Crantz = *R. Horuschuchii* Hoppe (vergl. Kerner, Schedae ad Fl. exstirp. Austro-Hung., Nr. 99) zu erwähnen, welcher sich jedoch nebst anderen Merkmalen, schon durch den dicht behaarten Torus und das gleichfalls dichtbehaarte Receptaculum von *R. velatus* sich unterscheidet.

5. **Ranunculus concinnatus** Schott, in öst. bot. Wochenbl. VII, p. 182, (1857).

Im Kalkgerölle der höchsten Erhebungen des Peristeri, oft in der Nähe von Schneefeldern truppenweise. Höhe 2000—2290 *m.*

Die vorliegenden Exemplare stimmen sowohl mit der Beschreibung Schott's, als auch mit den vom verstorbenen Hofgärtner Maly am Lovcen in Montenegro gesammelten Exemplaren, nach welchen der Autor die Art aufstellte, gut überein. Vom zunächst verwandten *R. montanus* Willd. unterscheidet er sich durch den reichfaserig-schopfigen Wurzelstockhals, die langhaarig gewimperten Blattscheiden der tiefergespaltenen und mit spitzeren Zipfeln versehenen grundständigen Blätter und durch die längeren Fruchtschnäbel. Der ihm habituell ebenfalls nahestehende *R. Sartorianus* Boiss. und Heldr., weicht von ihm nebst der viel dichteren Behaarung des unteren Stengeltheiles, der Blattstiele und Blattscheiden, durch die viel schmäleren Blattzipfel ab und verhält sich diesbezüglich etwa zu ihm, wie *R. carinthiacus* Hoppe zu *R. montanus.* Durch dieselben Merkmale unterscheidet sich von ihm auch *R. orcophilus* M. a. Bieb. Fl. Taur. Cauc. III, p. 383, welcher übrigens sowohl der Diagnose, als auch des allerdings rudimentären Steven'schen, im Herbare des Wiener Hofmuseums befindlichen Exemplares nach dem *R. Sartorianus* sehr nahe stehen muss, wenn er nicht gar mit diesem identisch ist. Dass ersteres wenigstens der Fall ist, beweist auch die verschiedene Deutung eines Ranunkels von der Kyllene im Peloponnes, welchen Orphanides, offenbar auf Boissier's Determination hin, in seiner Flora graeca exsiccata Nr. 231 als *R. demissus* vertheilte In den Diagn. pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 8 erklärt ihn Boissier später für *R. orcophilus* M. a. Bieb. und endlich in der Flora orientalis I, p. 40 für *R. Villarsii* DC. — Wettstein hält die Kyllene-Pflanze in Beitr. Flor. Alban. p. 15, gestützt auf die Beschreibung Bieberstein's und auf den Vergleich mit kaukasischen Exemplaren für den echten *R. orcophilus* und betont, dass dieselbe mit der von Dörfler am Ljuibitrn in Scardus gesammelten Exemplaren identisch sei, welcher letzteren Ansicht ich mich übrigens vollinhaltlich anschliesse, hiebei jedoch erwähnen muss, dass das obenerwähnte Steven'sche Exemplar allerdings eine bedeutend intensivere Behaarung aller Theile aufweist. Haussknecht endlich hält in Mittheil. Thüring. bot. Verein 1893, p. 98 dieselbe Pflanze für *R. Sartorianus* und zieht zu dieser Art auch jene vom Karava, welche zum Theil wenigstens nach meiner Anschauung zu *R. concinnatus* gehört.

Diese verschiedenen Beurtheilungen ein und derselben Pflanze beweisen also, dass *R. orcophilus* und *R. Sartorianus* mindestens sehr nahe stehen müssen. Aus dem Erörterten geht aber auch zugleich hervor, dass auf der Balkanhalbinsel eine Reihe von, dem *R. montanus* verwandten Arten, wachsen, welche nur durch relativ geringfügige, hauptsächlich die Behaarung und die Blatttheilung betreffende Merkmale, von einander sich unterscheiden. So zeichnet sich z. B. durch sehr geringe Behaarung und breite Blattabschnitte *R. velatus* vom Tsumerkagebirge aus, der übrigens auch durch die Grösse von den folgenden habituell abweicht. Ihm schliesst sich *R. concinnatus* aus Montenegro und vom Pindus an, welcher von niedrigerem Wuchs und etwas stärker behaart ist. Dann käme *R. Sartorianus,* welcher eine noch stärkere Behaarung und schmälere Blattzipfel aufweist und nach Murbeck die Velez planina in der Hercegovina, ferner den Scardus nebst einigen Bergen Griechenlands bewohnt, und welcher auf seinem östlichsten Standorte am thessalischen Olymp, durch die schmälsten Blattzipfel sich auszeichnet. Vom Oeta kenne ich endlich eine Zwischenform mit den schmalen Blattzipfeln des *R. Sartorianus* und die geringe Behaarung des *R. concinnatus.* Diesen schliesst sich zuletzt *R. demissus* var. *graecus* Boiss. an, der aber nach Boissier nicht-

gekielte Früchte besitzen soll. In den nördlicheren Ländern wäre noch nebst *R. montanus* und *R. carinthiacus* aus Croatien und Bosnien *R. suaveolens*, welchen Velenovský für Bulgarien angibt, zu erwähnen.

R. concinnatus kenne ich aus: Montenegro vom Berge Lovcen, leg. Maly (Wiener Hofmuseum) und vom Berge Gradište im Districte Kolasin, leg. Baldacci Fl. exs. Cernag. a. 1891, Nr. 173; dann vom Berge Karava im Pindus, leg. Heldreich a. 1885 (sub *R. Sartorianus*) und endlich vom Tsumerka in Epirus. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass er auch auf den albanesischen Gebirgen noch aufgefunden werden wird.

6. **Ranunculus demissus** var. **hellenicus.** *R. demissus* var. *graecus* Boiss. Fl. or. I, p. 42 (1867). Der Name musste geändert werden, da es schon einen *R. graecus* Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 314 (1843) gibt, welcher eine Varietät des *R. muricatus* L. ist.

An Schneefeldern des Gipfels vom Peristeri. Höhe 2290 *m*.

Ein kleines 3—5 *cm* hohes Pflänzchen, welches ich sowohl hier, als auch vor fünf Jahren auf der Kiona stets am Rande der Schneefelder und beidemale nur im Stadium der Anthese vorfand, bei welchem ich daher auch ausser Stande bin anzugeben, ob die Früchte am Rande gekielt oder, wie es Boissier von seinem *R. demissus* var. *graecus* angibt, oder abgestumpft sind. Ich möchte auch deshalb nur mit einer gewissen Reserve dasselbe dem *R. demissus* var. *graecus* zuzählen und die Möglichkeit, dass es als hochalpine Varietät dem *R. concinnatus* angehöre, nicht für ausgeschlossen erachten. Im letzteren Falle müsste diese übrigens benannt werden, und würde ich für selbe den Namen *R. concinnatus* var. *chionophilus* vorschlagen.

Nebst den beiden erwähnten Standorten, sah ich diese Varietät auch aus Montenegro, prope Katuni Kostica, distr. Kuci, leg. Baldacci a. 1891 und in einer etwas kräftigeren, dem *R. Sartorianus* selbst sich nähernden Form aus Albanien vom Berge Kandaviz im Grivas-Gebirge, leg. Baldacci, iter albanicum a. 1892, Nr. 102.

7. **Ranunculus neapolitanus** Ten. Syll. pl. vasc. neap., p. 272 (1831). *R. Tommasinii* Reichenb. Herb. norm. Nr. 2479 (1845). Conf. Freyn in öst. bot. Zeitschr. XXV, p. 113; XXVI, p. 156 und XXVIII, p. 72; nec non Janka in öst. bot. Wochenbl. VII, p. 329 und in Öst. bot. Zeitschr. XXV, p. 249.

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

8. **Nigella damascena** L. Sp. pl. p. 534 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Vulgarelion. Höhe 100—700 *m*.

9. **Helleborus cyclophyllus** Al. Braun et Bouché Ind. sem. Berol. App. a. 1861, p. 14 pro var. **H. viridis**; Boiss. Fl. or. I, p. 61 (1867).

Einzeln in der Bergregion bei Mazuki und Kalarrytae am Fusse des Peristeri, häufiger schon in der Tannenregion des Tsumerka, massenhaft dagegen ober dieser sowohl am Tsumerka, als auch am Strungula und Peristeri, wo diese Art nebst einigen Gräsern oft weite Strecken bedeckt. Steigt bis etwa 2000 *m*.

10. **Delphinium halteratum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 371 (1806).

Zerstreut in der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

11. **Delphinium Ajacis** L. Sp. pl., p. 531 (1753).

In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 700 *m*.

II. PAPAVERACEAE DC.

12. **Papaver Rhoeas** L. Sp. pl. p. 507 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini (100 *m*) und Kalarrytae (1200 *m*).

III. FUMARIACEAE DC.

13. **Corydalis blanda** Schott, in öst. botan. Wochenbl. VII, p. 149 (1857). Var. **purpurea.**

An grasigen Stellen in der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1600—1800 *m.*

Ich stehe nicht an die Pflanze vom Tsumerka, nach Vergleich mit im Herbare des Wiener-Hofmuseums befindlichen Originalexemplaren für die Schott'sche *C. blanda* zu halten. Es sind dies zwar nur ausschliesslich im Blüthenstadium befindliche Exemplare, aus denen es nicht ersichtlich ist, ob die Früchte, deren Form mir bei der epirotischen Pflanze charakteristisch zu sein scheint, mit jener der letzteren übereinstimmen. Auch gibt Schott in seiner kurzen Diagnose a. a. O., aus welcher übrigens nicht recht ersichtlich ist, auf welche Merkmale er ein besonderes Gewicht gelegt haben will, die Blüthenfarbe der Montenegriner Pflanze für schneeweiss an, während diese bei der epirotischen, mit Ausnahme der beiden tiefpurpurnen inneren Kronblätter, eine hell-lila ist. In der Tracht und in den übrigen Merkmalen stimmen jedoch beide Pflanzen gut überein.

Von *C. cava* (L.) unterscheidet sich die von mir gesammelte Pflanze durch schmälere Blattzipfel, tiefer ausgerandete äussere und bespitzte innere Kronblätter, einen schmächtigeren Sporn, relativ längere Fruchtstiele (so lang oder fast so lang als die Schote) und durch kurze ovale 10—15 *mm* lange Schoten. Bei *C. cava* sind die Fruchtstiele $^1/_4$—$^1/_3$ so lang als die längliche 20—25 *mm* lange Schote.

Zur vollständigen Klarlegung ist die Pflanze gleichwohl noch weiter zu prüfen, zu welchem Zwecke auch Samen im hiesigen botanischen Garten zur Aussaat gelangen werden.

IV. CRUCIFERAE Juss.

14. **Barbarea sicula** Presl. Del. Prag, p. 17 (1822).

Grasige Stellen in der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1800 *m.*

Wurde nur im Blüthenstadium angetroffen. Ist mit sicilianischen Exemplaren von den Madonie-Gebirgen übereinstimmend. Neu für die Flora der Balkanhalbinsel.

15. **Barbarea bracteosa** Guss. Flor. Sic. Prodr. II, p. 257 (1828).

Alpentriften des Peristeri, selten. Höhe 2000 *m.*

16. **Arabis caucasica** Willd. Enum. plant. hort. Berol. Suppl. p. 45 (1809). — *A. albida* Stev. Cat. hort. Gor., p. 51 (1812). Cf. Wettst. Beitr. Flor. Alban., p. 16—19.

Kalkfelsen in der obersten Region des Peristeri. Höhe 1800—2200 *m.*

17. **Arabis muralis** Bert. Pl. rar. dec. II, p. 37 (1806).

Kalkfelsen der Tannenregion des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m.*

18. **Cardamine barbaraeoides** sp. nov. Perennis glabra; rhizomate acerrimo repente, dense fibrilloso; caule erecto, crassiusculo, 50—60 *cm* alto, simplici vel apice parce ramoso; foliis caulinis alternis, aequalibus, petiolatis, unijugis, segmentis lateralibus sessilibus ovatis, segmento terminali multo majore, petiolulato, ovato vel subrotundo, 35—40 *mm* longo, omnibus repando-angulatis; racemis fructiferis elongatis, siliquis erecto-patentibus, pedicello duplo longioribus, 35 *mm* longis, in stylum brevem attenuatis, valvis planis enerviis.

An einem Giessbache der oberen Region des Peristeri oberhalb des Dorfes Syraku. Höhe 1500 *m.*

Die beschriebene Art fand ich nur im Fruchtstadium. Sie bildet am genannten Standorte einen äusserst dichten Bestand und besass wohl zum Theil aus letzterem Grunde die unteren Blätter nicht mehr. Trotz dieser Umstände bin ich gezwungen, selbst auf diese uncompleten Exemplare hin sie als eine neue Art aufzustellen, da sie eine sehr charakteristische Pflanze ist und in ihrer Tracht wesentlich von den bekannten *Cardamine*-Arten abweicht. Sie erinnert durch dieselbe an *Barbarea*, für welche ich sie auch anfänglich beim Einsammeln hielt. Der nicht einnervigen Klappen wegen kann sie aber unmöglich in diese Gattung eingereiht werden und muss vielmehr zur *Cardamine* gezogen werden. Vermöge ihrer ansehnlichen Grösse und ihrer Blattgestalt kann sie in dieser Gattung nur mit *C. acris* Griseb. verglichen werden, von welcher

sie sich ganz ausgezeichnet durch den langen kriechenden Wurzelstock, den gleichmässig bis zur Fruchttraube beblätterten Stengel und durch die sämmtlich dreischnittigen Blätter unterscheidet. *C. acris* hat einen kurzen absteigenden Wurzelstock, und der Stengel dieser Art ist mit an Grösse deutlich abnehmenden entfernten, 2—5 paarig fiederschnittigen Blättern besetzt.

19. **Malcolmia graeca** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 71 (1842). β. **integrifolia** Boiss. Fl. or. I, p. 228 (1867).

In der Bergregion bei Kalentini, 300 *m;* dann in der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion und in jener des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1000—1400 *m.*

20. **Sisymbrium officinale** L. sp. pl. p. 660 sub Erysimo (1753); Scop. Fl. Carn. ed 2, II, p. 26 (1772).

In der Nähe der Dörfer Theodoriana, Melisurgi und Kalarrytae. Höhe 300—1100 *m.*

21. **Erysimum Boryanum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 71 (1842). Var. **major** Heldr. Pl. exs. Fl. Hellen. a. 1881 (e monte Pentelico).

Kalkfelsen bei Kalarrytae, 1000 *m.*

22. **Stenophragma Thalianum** L. Sp. pl. p. 665 sub Arabide (1753); Čelak Prodr. Fl. Böhm. p. 445 (1867—1875).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana und des Peristeri oberhalb Chaliki. Höhe 1800 *m.*

23. **Aubrietia gracilis** Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 74 (1842).

Kalkfelsen der Gipfelregion des Peristeri und des Tsumerka. Höhe 2000—2336 *m.*

24. **Berteroa obliqua** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 12 sub Alysso (1813).

In der oberen Region des Peristeri unterhalb des Gipfels. Höhe 2200 *m.*

25. **Draba scardica** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 266, pro var. **D. aizoidis** (1843).

Auf dem Gipfel des Tsumerka (2336 *m*) und des Peristeri (2290 *m*).

26. **Draba muralis** L. Sp. pl. p. 642 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m.*

27. **Koniga rupestris** Ten. Fl. Nap. Prodr. I, p. XXXVII, sub Alysso (1811—1815).

In der Gipfelregion des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000 *m.* Selten.

Galt bisher für eine endemische Art der Abruzzen. Sie scheint übrigens auf den südalbanisch-epirotischen Hochgebirgen weiter verbreitet zu sein, da Baldacci sie ebenfalls sammelte und zwar auf dem Berge Stozo (Acroceraunia). Ich fand diese Art in einem Exemplare auch auf der Kyllene im Peloponnes. *K. scardica* Griseb. ist nur durch kahle Schötchen von ihr verschieden.

28. **Alyssum montanum** L. Sp. pl. p. 650 (1753).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1800 *m.*

29. **Iberis sempervirens** L. Sp. pl. p. 648 (1753).

In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi (1800 *m*) und auf dem Gipfel des Peristeri (2250 *m*).

30. **Thlaspi microphyllum** Boiss. et Orph. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 19 (1859).

An Schneefeldern der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000 *m.*

31. **Aethionema gracile** DC. Syst. II, p. 559 (1821).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1500 *m.*

32. **Capsella grandiflora** Bory et Chaub. Flor. Pelop. Nr. 1017, sub Thlaspide (1838); Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 76 (1842).

Häufig in der Tannen- und Hochgebirgsregion des Tsumerka, Strungula und Peristeri, seltener in der Bergregion, wie unterhalb Melisurgi und bei Mazuki.

C. bursa pastoris L. habe ich nirgends beobachtet.

V. CISTINEAE DC.

33. **Cistus incanus** L. Sp. pl. p. 524 (1753).

Sowohl in den Macchien bei Arta, als auch in der Bergregion bei Kalentini und selbst in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion häufig. Steigt bis 800 *m.*

34. **Helianthemum arcuatum** Presl Flor. Sic. I, p. 128 (1826).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

Die Exemplare stimmen mit der Beschreibung Presl's, mit Ausnahme in der Behaarung des Stengels, welche nicht abstehend sondern anliegend ist, gut überein. Sie sind auch mit den von Todaro in Flora sicula exs. Nr. 741 ausgegebenen Exemplaren übereinstimmend, obzwar diese eine striegelhaarige Blattoberseite aufweisen, während jene vom Tsumerka, entsprechend der Beschreibung Presl's, eine kahle Blattoberseite besitzen. Auf diese, offenbar durch Standortsverhältnisse bedingten Unterschiede in der Behaarung ist wohl kein besonderes Gewicht zu legen.

Von *H. vulgare* Gärtn., dem *H. arcualum*, wenn man will, als geographische Race zugezählt werden kann, unterscheidet es sich durch die länglich-lanzettlichen Stengelblätter, längere Nebenblätter und eilängliche etwas zugespitzte Kelchzipfel. Das verwandte *H. graecum* Boiss. und Heldr. ist durch die oberseits mit zahlreichen kleinen Knötchen dichtpunktirten, striegelhaarigen Blätter verschieden.

VI. VIOLARIEAE DC.

35. **Viola chelmea** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 54 (1853).

Kalkfelsen der oberen Region des Tsumerka, Höhe 2000 *m,* höchst selten.

Mit der Pflanze vom Chelmos, wo ich sie heuer ebenfalls sammelte, vollkommen identisch.

36. **Viola aetolica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 24 (1859).

In Wachholderbüschen der oberen Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und am Peristeri oberhalb Kalarrytae. Höhe 1500 *m.*

VII. POLYGALEAE Juss.

37. **Polygala major** Jacq. Fl. Austr. V, p. 6, t. 413 (1778).

Häufig in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

38. **Polygala vulgaris** L. Sp. pl. p. 702 (1753). Var. **pindicola** Hausskn. Symb. ad. Fl. Graec., p. 46 (1893).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1200 *m.*

VIII. SILENEAE DC.

39. **Agrostemma coronaria** L. Sp. pl. p. 436 (1753.)

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

40. **Melandrium album** Mill. Gard. dict. ed. VIII, Nr. 4 sub Lychnide (1768); Garcke Fl. Nord- und Mitteldeutschl. 4. Aufl., p. 55 (1858).

In der Bergregion bei Vulgarelion, Pramanta und Mazuki. Höhe 300—700 *m.*

41. **Silene coesia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 294 (1806).

Im Gerölle der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, des Strungula bei Melisurgi, des Peristeri bei Mazuki und Kalarrytae. Höhe 1000—1500 *m.*

42. **Silene longiflora** Ehrh. Beitr. VII, p. 114 (1792). Var. **staticefolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 301, pro spec. (1806); Boiss. Fl. or. suppl. p. 163 (1888)

Kalkfelsen bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m.*

43. **Silene radicosa** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 24 (1845).
Kalkfelsen in der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1500 *m.* Selten.

44. **Silene fruticulosa** Sieb. in DC. Prodr. I, p. 376 (1824).
Kalkfelsen der oberen Region des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1600 *m.*

45. **Silene trinervia** Seb. et Maur. Fl. Rom. Prodr. p. 152 (1818).
In der Mediterranregion bei Arta und in der Bergregion bei Kalentini. Höhe 50—100 *m.*

46. **Drypis spinosa** L. Sp. pl. p. 413 (1753). *D. spinosa* subsp. *Linnaeana* Murb. Beitr. zur Kennt. Fl. Südbosn. p. 161 (1891). *D. Linnaeana* Murb. und Wettst. Beitr. Fl. Alban. p. 28 (1892).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und des Peristeri bei Mazuki. Höhe 1500 *m.*

47. **Saponaria calabrica** Guss. Pl. rar. I, p. 164 (1826).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

48. **Tunica illyrica** L. Mant. p. 70 sub *Saponaria* (1767); Boiss. Fl. or. I, p. 520 (1867).
Kalkfelsen der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m.*

49. **Tunica saxifraga** L. Sp. pl. p. 413 sub *Dianthо* (1753); Scop. Fl. Carn. ed. 2, I, p. 300 (1772).
In der Mediterranregion bei Arta und in der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 100—1000 *m.*

50. **Dianthus corymbosus** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 285 (1806).
In der Mediterran- und Bergregion bei Kalentini. Höhe 100—800 *m.*

51. **Dianthus viscidus** Bory et Chaub. in Exp. scient. Morée III, 2, p. 119 (1832).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 700 *m.*
Var. **glabratus** Heldr. in it. IV, per Thessal. a. 1885. Tota planta glabrescens.
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1500 *m.*

52. **Dianthus inodorus** L. Sp. pl. p. 410, pro var. *D. caryophylli* (1753); Kerner Fl. exs. Austro-Hung., Nr. 543. — *D. silvestris* Wulf. in Jacq. Coll. I, p. 237 (1786).
In der Tannenregion des Strungula bei Melisurgi. Höhe 1000 *m.*

53. **Dianthus integer** Vis. in Flora XII, 1, Ergänzbl., p. 11 (1829); Fl. Dalm. t. XXXVI, Fig. 3. *D. strictus* Vis. Fl. Dalm. III. p. 163 excl. syn., non Sibth. et Sm. — *D. strictus*, β. *brachyanthus* Boiss. Fl. or. I, p. 486 (1867).
In der oberen Region des Peristeri, Strungula und Tsumerka. Höhe 1800—2300 *m.*

54. **Dianthus glumaceus** Bory et Chaub. in Exp. scient. Morée III, 2, p. 340 (1832). Var. **obcordatus** Marg. et Reut. Essai d'une Flore de l'île de Zante, p. 31 pro spec. (1838); Boiss. Fl. or. I, p. 517.
In der oberen Region des Peristeri oberhalb Syraku. Höhe 1500 *m.*

IX. ALSINEAE DC.

55. **Cerastium lanigerum** Clem. Atti. del congr. Firenze, p. 520 (1841).
Im Gerölle auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m.*

56. **Cerastium Roeseri** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 93 (1853). — *C. brachypetalum* var. *Roeseri* Boiss. Fl. or. I, p. 723 (1867).
Am Gipfel des Peristeri, Höhe 2290 *m.*
Ich halte *C. Roeseri* für eine selbständige Art, welche vom *C. brachypetalum* Desp., mit dem selbe die schmalrandhäutigen bis über die Spitze hinaus behaarten Kelchzipfel gemein hat, ganz und gar verschieden ist. Die Tracht und der Drüsenreichthum allein schon unterscheiden *C. Roeseri* leicht von *C. brachypetalum*. Letztere Eigenschaft hat es mit *C. tauricum* Spreng. gemein, von welchem es (wie auch von *C. brachypetalum*) durch den kürzeren meist vom Grunde aus verästelten, dichter mit Drüsenhaaren besetzten Stengel, dickere Blüthenstiele, grössere Blüthen, tiefer getheilte (bis über die Hälfte zweispaltige) Kronblätter und ungewimperte Staubfäden abweicht.

C. luridum Guss., dem *C. Rocseri* sowohl in der Tracht, als auch in den meisten übrigen Merkmalen sehr nahe steht, ist nur durch die verhältnissmässig grossen, dem Kelche gleichlangen Kronblätter von diesem verschieden.

57. **Moenchia mantica** L. Sp. pl. ed. 2, p. 629 sub Cerastio (1862); Bartl. cat. sem. Gött. ex Koch Syn. Fl. germ. ed. 2, p. 131.

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

58. **Arenaria serpyllifolia** L. Sp. pl. p. 423 (1753). Var. **viscida** Lois. Not. p. 68 pro spec. (1810).

In der Tannenregion des Tsumerka und auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 1000—2290 *m.*

59. **Alsine stellata** Clarke Travels in various countr. of Europe, Asia and Afr. II, 3, p. 211 sub Cherleria (1816). — *A. parnassica* Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 46 (1842).

Var. **epirota.** Pedunculis glaberrimis.

Auf Kalkfelsen der Gipfelregion des Peristeri, selten. Höhe 2200 *m.*

Von der Grundform, welche drüsige Blüthenstiele und häufig auch drüsige Kelchzipfel hat, durch die völlige Kahlheit verschieden. Unlängst erhielt ich sie auch von Herrn Oberstlieutenant H. Hartl vom Berge Tringia bei Kastania im Pindus.

Clarke beschrieb a. a. O. ausführlich diese Art als *Cherleria stellata* und gibt als Fundort den Parnass an. Sie hat daher auch diesen Namen, als den ältesten zu führen.

60. **Alsine falcata** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 200 (1843). — *A. recurva α nivalis* Boiss. Fl. or. I, p. 674 (1867).

Im Gerölle der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi, mit *A. Gerardi* (Willd.) vergesellschaftet. Höhe 1600 *m.*

61. **Alsine Gerardi** Willd. Sp. pl. II, p. 729 sub Arenaria (1799); Wahlenb. Fl. Carp., p. 132 (1814).

Im Felsenschutte des Tsumerka, Strungula und Peristeri von der oberen Tannenregion bis auf die höchsten Erhebungen häufig. Höhe 1500—2336 *m.*

X. LINEAE DC.

62. **Linum liburnicum** Scop. Fl. Carn. ed. 2, I, p. 230 (1772). — *L. corymbulosum* Reichenb. Fl. germ. exc., p. 834 (1832).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

XI. MALVACEAE R. Br.

63. **Malva silvestris** L. Sp. pl. p. 689 (1753).

Verbreitet in der Mediterran- und Bergregion bei Arta, Kalentini, Melisurgi und Mazuki. Höhe 50—900 *m.*

64. **Lavatera thuringiaca** L. Sp. pl. p. 691 (1753).

An Bächen der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m.* Selten.

65. **Althaea hirsuta** L. Sp. pl. p. 687 (1753).

In der Bergregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 600 *m.*

XII. HYPERICINEAE DC.

66. **Hypericum Spruneri** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 8, p. 112 (1849).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000—1500 *m.*

67. **Hypericum barbatum** Jacq. Fl. Austr. III, p. 33 (1775). Var. **trichanthum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser II, Nr. 1, p. 105 pro spec. (1853); Boiss. Fl. or. I, p. 816 (1867).

In der oberen Region des Peristeri, sehr selten. Höhe 2000 *m.*

68. **Hypericum perforatum** L. Sp. pl. p. 785 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini, Melisurgi und Mazuki. Höhe 100—800 *m*.

XIII. ACERINEAE DC.

69. **Acer pseudoplatanus** L. Sp. pl. p. 1054 (1753).
In der Bergregion bei Mazuki und in der Tannenregion des Strungula oberhalb Melisurgi, einzeln. Höhe 100—900 *m*.

XIV. AMPELIDEAE Kunth.

70. **Vitis silvestris** Gmel. Fl. Bad. I, p. 543 (1806).
In der Bergregion bei Kalentini, mit kräftigen Stämmen sich auf die Bäume schlingend. Höhe 100 *m*

XV. GERANIACEAE DC.

71. **Geranium macrorrhizum** L. Sp. pl. p. 680 (1753).
In der oberen Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1600 *m*.

72. **Geranium subcaulescens** L'Her. in DC. Prodr. I, p. 640 (1824).
Im Felsenschutte der oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri gemein. Höhe 2000—2300 *m*.

73. **Geranium asphodeloides** Burm. Specim. bot. de Geraniis, p. 28 (1759).
In der oberen Region des Peristeri oberhalb Syraku, selten. Höhe 1500 *m*.

74. **Geranium pyrenaicum** L. Mant. p. 97 (1767).
In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1300 *m*.

75. **Geranium columbinum** L. Sp. pl. p. 682 (1753).
In der Bergregion bei Pramanta. Höhe 300 *m*.

76. **Geranium molle** L. Sp. pl. p. 682 (1753).
In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 900 *m*.

XVI. ILICINEAE Brogn.

77. **Ilex aquifolium** L. Sp. pl. p. 125 (1753).
Einzeln in der unteren Tannenregion bei Melisurgi. Höhe 800 *m*.

XVII. RHAMNEAE R. Br.

78. **Paliurus australis** Gaertn. De fruct I, p. 203 (1788). — *P. aculeatus* Lam. Enc. meth. IV, p. 697 (1797).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

XVIII. TEREBINTHACEAE Juss.

79. **Pistacia Lentiscus** L. Sp. pl. p. 1026 (1753).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

80. **Rhus cotinus** L. Sp. pl. p. 267 (1753).
In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

XIX. PAPILIONACEAE L.

81. **Calycotome villosa** Vahl. Symb. bot. II, p. 80 sub Spartio (1791); Link in Schrad. neu. Journ. II, 2, p. 51 (1808).
In Macchien bei Arta. Höhe 50 *m*.

82. **Ononis spinosa** L. Sp. pl. p. 716 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und in jener bei Mazuki. Höhe 1000 *m*.

83. **Ononis antiquorum** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1006 (1763).

In der Mediterranregion bei Arta. Höhe 50 *m*.

84. **Anthyllis Dillenii** Schult. ap. Seringe in DC. Prodr. II, p. 170 (1825).

In der Bergregion unterhalb Vulgarelion. Höhe 700 *m*.

85. **Medicago lupulina** L. Sp. pl. p. 779 (1753). Var. **Cupaniana** Guss. Fl. Sic. syn. II, p. 362 pro spec. (1843); Boiss. Fl. or. II, p. 105 (1872).

Von der Tannenregion bis in die höchsten Erhebungen des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1000—2336 *m*.

86. **Medicago falcata** L. Sp. pl. p. 779 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

87. **Trifolium pratense** L. Sp. pl. p. 768 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Theodoriana. Höhe 1000 *m*.

88. **Trifolium praetutianum** Guss. Pl. rar. p. 308 (1826).

Auf dem Gipfel des Tsumerka (2336 *m*) und in der oberen Region des Strungula (1900 *m*).

Stimmt mit Exemplaren vom Mt. Amaro in den Abruzzen vollständig überein.

Trifolium praetutianum steht einerseits mit *T. noricum* Wulf., andererseits mit *T. Ottonis* Sprun. in so naher Verwandtschaft, dass es schwierig hält diese drei Arten, so sehr sie auch für den ersten Blick verschieden erscheinen, auseinander zu halten.

Die Unterschiede, mehr weniger quantitativer Art, sollen in nachstehender Tabelle ersichtlich gemacht werden.

T. noricum Wulf.	*T. praetutianum* Guss.	*T. Ottonis* Sprun.
Stengel 10—20 *cm* hoch.	Stengel 5—12 *cm* hoch.	Stengel 1—4 *cm* hoch.
Blätter meist lang-gestielt.	Blätter meist lang-gestielt.	Blätter sehr kurz-gestielt.
Blättchen gross, bis 3 *cm* lang, eilänglich, spärlich behaart.	Blättchen kleiner, bis 12 *mm* lang, eilänglich, spärlich behaart.	Blättchen sehr klein, bis 8 *mm* lang, eiförmig, dicht-seidenhaarig.
Blüthen bis 2 *cm* lang, Kelchzähne fast so lang als die Kelchröhre.	Blüthen bis 18 *mm* lang, Kelchzähne fast so lang als die Kelchröhre.	Blüthen bis 12 *mm* lang, Kelchzähne $^1/_2$—$^1/_3$ so lang als die Kelchröhre.
Kronblätter gelblichweiss.	Kronblätter anfangs blassgelb, später purpurn überlaufen.	Kronblätter tiefpurpurn.
Verbreitung: Steiermark, Kärnten, Krain, Südtirol, Venetien, Dalmatien, Montenegro, Albanien (Scardus).	Verbreitung: Italien (Abruzzen), Epirus.	Verbreitung: Mittelgriechenland (Tymphrestus, Korax und Kiona).

89. **Trifolium ochroleucum** Huds. Fl. Angl. p. 283 (1762); L. Syst. ed. XII, 3, append., p. 233 (1768).

In der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion bei Vulgarelion. Höhe 800—1000 *m*.

90. **Trifolium hirtum** All. auct. Fl. Pedem. p. 20 (1789).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

91. **Trifolium purpureum** Lois. Fl. Gall. II, p. 125 (1806).

An den Rändern der Macchien bei Arta und Kalentini. Höhe 30—100 *m*.

92. **Trifolium arvense** L. Sp. pl. p. 769 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

93. **Trifolium tenuifolium** Ten. Cat. hort. Neap. p. 58 (1819).

In der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 600—1000 *m*.

94. **Trifolium dalmaticum** Vis. in Flora XII, 1, Ergänzbl. p. 21 (1829).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 900 *m*. Blüthen blassgelb oder purpurn.

95. **Trifolium striatum** L. Sp. pl. p. 770 (1753).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

96. **Trifolium tenuiflorum** Ten. Prodr. Fl. Neap. p. XLIV (1811).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

97. **Trifolium leiocalycinum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 31 (1843). Conf. Gibelli e Belli, Rivista crit. spec. Trifol. ital. in Mem. Acad. scienze di Torino, Ser. II, Tom. XLII, (Separat.) p. 27.
Am Rande der Macchien bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

98. **Trifolium Parnassi** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 30 (1843).
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000 *m*.

99. **Trifolium repens** L. Sp. pl. p. 767 (1753).
In der Bergregion bei Vulgarelion und Melisurgi. Höhe 700 *m*.
Var. **Orphanideum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 17 pro spec. (1856); Boiss. Fl. or. II, p. 145.
Im Felsenschutte des Gipfels vom Peristeri. Höhe 2290 *m*.

100. **Trifolium nigrescens** Vis. Fl. Ital. Fragm., p. 12 (1808).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

101. **T. campestre** Schreb. in Sturm. Deutschl. Fl. Heft 16 (1804).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

102. **Dorycnium hirsutum** L. Sp. pl. p. 775 sub Loto (1753); DC. Prodr. II, p. 208 (1825).
In den Macchien bei Arta und Kalentini, dann in der Bergregion bei Pramanta. Höhe 50—500 *m*.

103. **Dorycnium herbaceum** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 417 (1789). — *D. intermedium* Led. Ind sem. hort. Dorpat. 1820, p. 14.
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und in der Bergregion bei Mazuki. Höhe 300 bis 800 *m*.
Die Kelchzipfel sind breit, dreieckig und etwa viermal kürzer als die Kelchröhre. Durch dieses Merkmal weichen die Exemplare von den Mitteleuropäischen ab, mit welchen sie übrigens übereinstimmen.

104. **Lotus corniculatus** L. Sp. pl. p. 775 (1753).
In der Tannenregion bei Mazuki und in jener des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.
Var. **alpinus** Boiss. Fl. or. II, p. 166 (1872).
Im Felsenschutte auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

105. **Lotus angustissimus** L. Sp. pl. p. 774 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

106. **Coronilla varia** L. Sp. pl. p. 743 (1753).
In der Tannenregion bei Vulgarelion und Mazuki. Höhe 1000 *m*.

107. **Hippocrepis glauca** Ten. Fl. Neap. II, p. 155 (1811—1815).
In der Bergregion bei Kalentini (700 *m*) und in der oberen Region des Peristeri (2000 *m*).
Im Blüthenstadium, in welchem die Exemplare gesammelt sind, nur unsicher durch die etwas stärkere Behaarung von *H. comosa* L. zu unterscheiden. Visiani zieht sie auch einfach als Varietät zu dieser.

108. **Colutea arborescens** L. Sp. pl. p. 723 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 100—300 *m*.

109. **Galega officinalis** L. Sp. pl. p. 714 (1753).
In der Mediterranregion bei Arta. Höhe 50 *m*.

110. **Astragalus angustifolius** Lam. Dict. I, p. 321 (1789).

In grosser Menge dichte Pölster bildend auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m.*

111. **Astragalus rumelicus** Bunge in Mem. Acad. Imp. St. Petersb. Ser. VII, Tome XV, Nr. 1, p. 137 (1869). — *A. veluchensis* Boiss. Fl. or. II, p. 319 (1872).

In der Tannenregion des Strungula oberhalb Theodoriana. Höhe 1500 *m.*

112. **Astragalus depressus** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1073 (1863).

In der oberen Region des Peristeri und Tsumerka. Höhe 2000 *m.*

113. **Onobrychis scardica** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 65 pro var. **O. sativae** L. (1843).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1500—2000 *m.*

Ich halte die epirotische Pflanze für *O. scardica* (Griseb.), da sie einerseits der Diagnose Grisebachs entspricht und da sie andrerseits mit den von Dörfler am Ljubitrn im Scardus gesammelten Exemplaren im Wesentlichen übereinstimmt. Insbesondere gilt dies von der Pflanze vom Peristeri. Die Exemplare vom Tsumerka haben allerdings etwas kleinere und blassere Blüthen, die Grössenverhältnisse der Flügel, des Schiffchens und der Fahne sind aber die gleichen. Ich kann sie auch aus diesem Grunde nicht für die im benachbarten thessalischen Pindus wachsende, von Haussknecht in den Mittheilungen des bot. Vereines für Gesammt-Thüringen V, p. 71 publicirte *O. pindicola*, deren Vexillum die Carina weit überragt, halten.

Sowohl die Exemplare vom Peristeri, als auch jene vom Tsumerka weisen übrigens eine geringere Behaarung, als die vom Ljubitrn.

114. **Lathyrus pratensis** L. Sp. pl. p. 733 (1753).

In der Tannenregion des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m.*

115. **Orobus hirsutus** L. Sp. pl. p. 728 (1753). Var. **glabratus** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 76 (1843).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

116. **Vicia varia** Host. Fl. Austr. II, p. 332 (1831).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

XX. CAESALPINIEAE Br.

117. **Cercis siliquastrum** L. Sp. pl. p. 374 (1753).

In Macchien bei Arta bis in die Bergregion bei Kalentini. Hier oft ansehnliche Bäume. Höhe 50—300 *m.*

XXI. AMYGDALEAE Juss.

118. **Prunus pseudoarmeniaca** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 96 (1856).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Theodoriana und in der Bergregion bei Pramanta einzeln. Höhe 300—800 *m.*

XXII. ROSACEAE Juss.

119. **Rubus ulmifolius** Schott in Isis 1818, p. 821 (solum nomen).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini, dann in der Bergregion bei Vulgarelion, Melisurgi, Pramanta und Mazuki. Höhe 30—700 *m.*

120. **Rubus baldensis** Kern. Nov. pl. spec. decas III, p. 21 (1871). — *R. ulmifolius* Schott × *R. tomentosus* Borkh.

In der Tannenregion oberhalb Mazuki. Höhe 500 *m.*

121. **Rubus tomentosus** Borkh. in Roem. neu. Magaz. Bot. I, p. 2 (1794).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 400 *m.*

122. **Rubus patens** Mercier in Reut. Cat. pl. Genève ed. 2, p. 265 (1861). — *R. caesius* L. × *R. ulmifolius* Schott.

An Hecken bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m.*

123. **Fragaria vesca** L. Sp. pl. p. 494 (1753).
In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

124. **Potentilla pedata** Nestl. Monogr. Potent., p. 44 (1816).
In der oberen Region des Peristeri. Höhe 1000—2100 *m*.

125. **Potentilla speciosa** Willd. Sp. pl. II, p. 1110 (1799).
Selten in der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi (2000 *m*) und auf dem Gipfel des Peristeri (2290 *m*). An letzterem Orte in der Form *P. poclarum* Boiss. (Cf. Halácsy in Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXVIII, p. 751).

126. **Potentilla reptans** L. Sp. pl. p. 499 (1753).
In der Tannenregion bei Melisurgi und Vulgarelion. Höhe 800—1000 *m*.

127. **Potentilla micrantha** Ram. in DC. Fl. Fr. IV, p. 468 (1815).
An Felsen im Dorfe Melisurgi. Höhe 800 *m*.

128. **Geum urbanum** L. Sp. pl. p. 501 (1753).
In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 600 *m*.

129. **Rosa sempervirens** L. Sp. pl. p. 492 (1753).
In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

130. **R. glutinosa** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 348 (1806).
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1700—2000 *m*.

131. **Rosa dorica** Br. et Hal. in Verh. zool. bot. Ges. Wien, XXXVIII, p. 753 (1888).
In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1500 *m*.
Ist mit der Pflanze der Kiona völlig übereinstimmend. Der Diagnose a. a. O. wäre noch beizufügen: petalis mediocribus albis.

132. **Agrimonia eupatoria** L. Sp. pl. p. 448 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 200—300 *m*.

133. **Alchemilla vulgaris** L. Sp. pl. p. 123 (1753).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1800 *m*.

134. **Poterium Sanguisorba** L. Sp. pl. p. 994 (1753).
In der Tannenregion bei Vulgarelion. Höhe 800 *m*.

XXIII. POMACEAE Juss.

135. **Pirus communis** L. Sp. pl. p. 479 (1753).
In der Bergregion oberhalb Kalentini. Höhe 600 *m*.

136. **Pirus amygdaliformis** Vill. Cat. method. pl. jard. Strasb., p. 322 (1807).
In der Mediterranregion bei Arta (100 *m*) und in der Tannenregion des Tsumerka (800 *m*).

137. **Cotoneaster parnassica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 48 (1856)
Auf dem Gipfel des Peristeri, sehr selten. Höhe 2290 *m*.
Ist von *C. tomentosa* (Ait.) kaum verschieden.

XXIV. MYRTACEAE R. Br.

138. **Myrtus communis** L. Sp. pl. p. 471 (1753).
In Macchien bei Kalentini. Höhe 60 *m*.

XXV. OENOTHEREAE Endl.

139. **Epilobium parviflorum** Schreb. Spic. Fl. Lips. p. 146 (1771).
An Bächen der oberen Region des Peristeri oberhalb Syraku. Höhe 1500 *m*.

140. **Epilobium alsinefolium** Vill. Prosp. Hist. pl. Dauph., p. 45 (1779). — *E. origanifolium* Lam. Dict. II, p. 376 (1790).

An Bächen der oberen Region des Peristeri oberhalb Syraku. Höhe 1500 *m*.

XXVI. PARONYCHIEAE St. Hil.

141. **Herniaria incana** Lam. Dict. III, p. 124 (1789).

In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 800 *m*.

142. **Herniaria parnassica** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 95 (1853).

Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

XXVII. SCLERANTHEAE Link.

143. **Scleranthus neglectus** Rochel in Baumg. Enum. stirp. Magno-Transsilv. III, p. 345 (1816). — *S. marginatus* Guss. Prodr. Fl. Sic., p. 486 (1827).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000 *m*.

Bildet kleine, dichte, der Erde anliegende Polster und ist durch die dichtstehenden linealen gekrümmten Blätter, den gedrängten Blüthenstand und die von einem erhabenen grünen Nerven durchzogenen, breit häutig berandeten Kelchzipfel ausgezeichnet. Die Art ist auf den Hochgebirgen der Balkanhalbinsel jedenfalls weit verbreitet. Ich finde sie angegeben: für Griechenland auf dem Pentelicon in Attica (leg. Orphanides), dem Delphi auf Euboea (leg. Heldreich), auf dem Tymphrestus (leg. Heldreich), dem Karava im Pindus (leg. Heldreich). Albanien: Grivas-Gebirge (leg. Baldacci), Ljubitrn im Scardus (leg. Dörfler). Macedonien: auf dem Peristeri, bei Brusnik und Kazania (leg. Formanek), auf dem Korthiati (leg. Orphanides). Auf Samothrake (leg. Degen). Bulgarien: Vitos, Rilo, Osogovska planina (leg. Velenovsky). Serbien: auf dem Kopaonik (leg. Pančić). Ihre nördliche Grenze erreicht sie auf den Gebirgen des Banates und Siebenbürgens. Offenbar gehört hieher auch zum Theil *S. perennis* Griseb. Spic. I, p. 217.

Mir vorliegende Exemplare des *S. marginatus* Guss. von Todaro in Fl. Sicula, exs. Nr. 1278, aus dem Madonie-Gebirge ausgegeben, unterscheiden sich in keiner Beziehung von der Pflanze der Balkanhalbinsel. Diese Verbreitung des *S. neglectus* bildet neuerdings einen Beleg für eine einst stattgehabte Landverbindung der apenninischen- mit der Balkanhalbinsel.

XXVIII. CRASSULACEAE DC.

144. **Sempervivum assimile** Schott in österr. bot. Wochenbl. III, p. 19 (1853).

Auf der Spitze des Tsumerka (2336 *m*) und des Peristeri (2290 *m*).

145. **Sedum anopetalum** DC. Rapp. voy. bot. II, p. 80 (1813).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*

146. **Sedum acre** L. Sp. pl. p. 432 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

147. **Sedum album** L. Sp. pl. p. 432 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000—1500 *m*.

148. **Sedum dasyphyllum** L. Sp. pl. p. 431 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m*.

149. **Sedum magellense** Ten. Prodr. Fl. Neap. Prodr. p. XXVI (1811). *S. olympicum* Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 3, p. 16 (1843). Conf. Fenzl in Verh. zool. bot. Ges. Wien XVI, p. 917.

In der oberen Region des Peristeri oberhalb Chaliki. Höhe 1800 *m*.

150. **Sedum Cepaea** L. Sp. pl. p. 431 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini, Vulgarelion und Mazuki. Höhe 100—500 *m*.

XXIX. SAXIFRAGACEAE DC.

151. **Saxifraga Aizoon** Jacq. Fl. Austr. V, p. 18 (1778). Var. **orientalis** Engl. Monogr. Saxifr., p. 245 (1872).

In der oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1800—2336 *m*.

152. **Saxifraga coriophylla** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 333 (1843).

Auf dem Gipfel des Tsumerka (2336 *m*) und Peristeri (2290 *m*).

153. **Saxifraga Friderici Augusti** Bias. Viagg. nell. Istr., Dalm. e Monten., p. 199 (1841).

Auf dem Gipfel des Tsumerka (2336 *m*) und Peristeri (2290 *m*).

154. **Saxifraga tridactylites** L. Sp. pl. p. 404 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion (1500 *m*) und in der oberen Region des Peristeri (2000 *m*).

155. **Saxifraga adscendens** L. Sp. pl. p. 405 (1753). Var. **parnassica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 69 pro spec. (1856).

In der oberen Region des Peristeri und Tsumerka. Höhe 2000—2336 *m*.

156. **Saxifraga taygetea** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 19 (1849).

In der oberen Region des Strungula und Peristeri. Höhe 1800—2290 *m*.

XXX. UMBELLIFERAE Juss.

157. **Orlaya grandiflora** L. Sp. pl. p. 240 sub Caucalide (1753); Hoffm. Gen. Umbellif., p. 58 (1814)

In der Tannenregion bei Theodoriana, Mazuki und Kalarrytae. Höhe 800—1100 *m*.

158. **Daucus carota** L. Sp. pl. p. 242 (1753).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

159. **Turgenia latifolia** L. Sp. pl. p. 240 sub Tordylio (1753); Hoffm. Gen Umbellif., p. 59 (1814).

In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1140 *m*.

160. **Torilis arvensis** Huds. Fl. Angl., p. 98 sub Caucalide (1762). — *Caucalis helvetica* Jacq. Hort Vind. III, p. 12 (1776).

In der Bergregion oberhalb Kalentini. Höhe 500 *m*.

161. **Torilis nodosa** L. Sp. pl. p. 240 sub Tordylio (1753); Gärtn. Fruct. I, p. 82 (1788).

In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 600 *m*.

162. **Ferulago nodosa** L. Sp. pl. p. 246 sub Peucedano (1753); Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 37 (1849).

In der oberen Region des Peristeri oberhalb Kalarrytae. Höhe 1200 *m*.

163. **Peucedanum vittijugum** Boiss. Fl. or. II, p. 1018 (1872).

In der Bergregion oberhalb Kalentini. Höhe 500 *m*.

164. **Malabaila aurea** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 192 sub Heracleo (1806); Boiss. Fl. or. II, p. 1053 (1872).

In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 800 *m*.

165. **Athamanta chiliosciadia** Boiss. et Heldr. Diagn. Ser. II, Nr. 2, p. 86 (1856).

Kalkfelsen der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1100 *m*.

166. **Freyera cretica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 50 sub Butinia (1849); Boiss. et Heldr. l. c. Ser. II, Nr. 2, p. 101 (1856).

Im Felsenschutte der oberen Region des Peristeri. Höhe 2000 *m*.

Die Exemplare stimmen sowohl mit der Diagnose Boissier's und Heldreich's, als auch mit den Exemplaren, welche Heldreich auf dem Lassiti-Gebirge sammelte, überein, nur sind die Dolden

3—6 strahlig und nicht 3—4 strahlig. Von *F. pumila* (Sibth. et Sm.), mit welcher sie in der Tracht vollständig gleich ist, unterscheidet sie sich durch die gewimperten Blattscheiden und die glatten Mericarpien. Diese Merkmale scheinen jedoch nicht durchgreifend zu sein, da erstens einzelne Exemplare vom Peristeri ungewimperte Blattscheiden und kahle Stengel besitzen, während andere wieder zwar gewimperte Blattscheiden, aber kahle Stengel aufweisen und wieder andere gewimperte Blattscheiden und Stengel haben und weil zweitens bei *F. pumila* auch nicht alle Früchte an den Rippen von kleinen Höckchen rauh angetroffen werden. Ob sich die Sache bei der Cretenser Pflanze ebenso verhält, vermag ich nach dem mir vorliegenden kargen Materiale nicht zu beurtheilen; wenn dies jedoch der Fall wäre, so könnte das Artenrecht der *F. cretica* kaum weiters aufrechterhalten werden.

Da ich bei den Exemplaren vom Peristeri nur glatte Mericarpien, häufig jedoch gewimperte Blattscheiden angetroffen habe, so zähle ich indessen diese zu *F. cretica*.

167. **Ptychotis ammoides** Gouan. Ill. und Obs. bot., p. 16 sub Seseli (1773). Koch in nova acta Phys. med. Acad. Leopold. Carol. XII, I, p. 125 (1824).

Auf Hügeln in der Mediterranregion bei Arta.

168. **Pimpinella Tragium** Vill. Prosp. hist. pl. Dauph., p. 24 (1779).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m*.

169. **Pimpinella peregrina** L. Sp. pl. p. 264 (1753).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

170. **Carum rupestre** Boiss. et Heldr. Diagn. pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 79 (1856).

Im Felsenschutte auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

171. **Carum meoides** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. I, p. 362 sub Silao (1843). — *C. graecum* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 58 (1845).

Mit vorigem im Felsenschutte auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

172. **Trinia pumila** L. Syst. veg. ed. X, p. 962 sub Seseli (1759); Kern. Sched. ad Fl. Austro-Hung. exs. IV, p. 41 (1886).

In der obersten Region des Peristeri und Tsumerka. Höhe 2000—2200 *m*.

173. **Bupleurum exaltatum** M. a. Bieb. Beschreib. Länder Casp. Meere, p. 166 (1800).

In der Bergregion bei Kalarrytae. Höhe 500 *m*.

174. **Bupleurum semidiaphanum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 73 (1859).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

175. **Eryngium multifidum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 175 (1806). — *E. amethystinum* β *tenuifolium* Boiss. Fl. or. II, p. 826 (1872).

In der Tannenregion bei Vulgarelion und in der oberen Region des Tsumerka und Peristeri, truppenweise. Höhe 800—1600 *m*.

176. **Eryngium campestre** L. Sp. pl. p. 233 (1753).

Häufig in der Mediterranregion bei Arta und Kalentini, dann in der Berg- und Tannenregion bei Vulgarelion, Mazuki bis in die obere Region des Peristeri. Höhe 20—1500 *m*.

177. **Eryngium creticum** Lam. Dict. IV, p. 754 (1897).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

178. **Astrantia elatior** Friv. in Flora 1836, p. 434. — Conf. Murb. Beitr. Fl. Südbosn., p. 116.

In dichten Beständen von Pteris aquilina in der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi, höchst selten. Höhe 1500 *m*.

XXXI. ARALIACEAE Juss.

179. **Hedera Helix** L. Sp. pl. p. 202 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m*.

XXXII. CORNEAE DC.

180. **Cornus mas** L. Sp. pl. p. 117 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki strauchartig und einzeln. Höhe 500 *m*. Bei Chaliki am Fusse des Peristeri baumartig, einen ansehnlichen Bestand bildend.

XXXIII. CAPRIFOLIACEAE Rich.

181. **Sambucus nigra** L. Sp. pl. p. 269 (1753).

In der Tannenregion bei Melisurgi. Höhe 800 *m*.

182. **Sambucus ebulus** L. Sp. pl. p. 269 (1753).

In der Tannenregion bei Melisurgi. Höhe 800 *m*.

183. **Lonicera etrusca** Santi Viagg. I, p. 113 (1795).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

XXXIV. RUBIACEAE Juss.

184. **Putoria calabrica** L. fil. Suppl. pl. syst. veg. p. 120 sub Asperula (1781); Pers. Syn. pl. I, p. 524 (1805).

Auf Conglomeratfelsen in der Bergregion bei Kalentini und Melisurgi. Höhe 500 *m*.

185. **Galium Mollugo** L. Sp. pl. p. 107 (1753). Var. **angustifolium** Leers. Herbor. p. 115 (1775). Conf. H. Braun in Öst. bot. Zeitschr. XLII, p. 161.

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 900 *m*.

186. **Galium laconicum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 66 (1845).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

187. **Galium plebeium** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 116 (1856).

Im Felsenschutte des Gipfels vom Peristeri. Höhe 2290 *m*.

188. **Galium verum** L. Sp. pl. p. 107 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Vulgarelion. Höhe 500—700 *m*.

189. **Galium anglicum** Huds. Fl. Angl. ed. 2, I, p. 69 (1798).

In der Bergregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 400 *m*.

190. **Galium cruciata** L. Sp. pl. p. 1052 sub Valantia (1753); Scop. Fl. Carn. ed. 2, I, p. 100 (1772).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m*.

191. **Galium pedemontanum** All. Auctuar. ad Fl. Pedem. p. 2 (1789). Var. **retrorsum** DC. Prodr. IV, p. 605 pro spec. (1830). Conf. Kerner in Öst. bot. Zeitschr. XX, p. 331 und Rouy Suites à la Fl. de France I, p. 112.

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m*.

192. **Valantia aprica** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 90 sub Galio (1806). Conf. Bald. in Malpighia VII, (1893).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000—2200 *m*.

193. **Asperula chlorantha** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 90 (1859).

An Felsen der Tannenregion und der angrenzenden oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000—1200 *m*.

194. **Asperula longiflora** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 162 (1805). Var. **condensata** Heldr. Exs. Nr. 3299, e Mt. Veluchi a. 1857. Conf. Wettst. in Biblioth. bot. Heft 26, p. 59.

In der oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1500—2000 *m*.

195. **Sherardia arvensis** L. Sp. pl. p. 102 (1753).

In der Tannenregion bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

XXXV. VALERIANEAE DC.

196. **Centranthus Sibthorpii** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 119 (1856).
Kalkfelsen in der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1000*m*.

197. **Valerianella coronata** L. Sp. pl. ed. 2, p. 48 pro var. **V. Locustae** (1762); DC. Fl. Fr. IV, p. 241 (1805).
In der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1200*m*.

XXXVI. DIPSACEAE Vaill.

198. **Callistemma brachiatum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 83 sub Scabiosa (1806); Boiss. Fl. or. III, p. 146 (1875).
In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

199. **Scabiosa crenata** Cyr. Pl. rar. Neap. p. 11 (1788).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und Theodoriana. Höhe 800—1000*m*.

200. **Scabiosa tenuis** Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 114 (1843).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini (50—100*m*) und in der Bergregion bei Vulgarelion und Mazuki (500*m*).

201. **Knautia hybrida** All. Auctuar. ad Fl. Pedem. p. 9 sub Scabiosa (1789); Coult. Dipsac. p. 30 (1823).
Häufig in der Mediterran- und Bergregion bei Arta, Kalentini und Mazuki, bis in die Tannenregion bei Vulgarelion und Kalarrytae. Höhe 50—1000*m*.

XXXVII. COMPOSITAE Vaill.

202. **Doronicum cordatum** Wulf. in Roem. Arch. III, p. 408 sub Arnica (1803); Schultz. Bip. in Öst. bot. Wochenbl. IV, p. 411 (1854). — *D. Columnae* Ten. Fl. Nap. Prodr. p. XLIX (1811). — *D. cordifolium* Sternb. in Denkschr. bayer. Ges. Regensb. II, p. 147 (1818).
In der oberen Region des Peristeri, Strungula und Tsumerka. Höhe 1900—2336*m*.

203. **Senecio thapsoides** DC. Prodr. VII, p. 301 (1838). — *Cacalia verbascifolia* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 164 (1813), non *Senecio verbascifolius* Jacq.
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri häufig. Höhe 1500—2000*m*.

204. **Senecio rupestris** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 136 (1805).
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1500—2336*m*.

205. **Senecio vulgaris** L. Sp. pl. p. 867 (1753).
Auf dem Gipfel des Tsumerka. Höhe 2336*m*.

206. **Anthemis tinctoria** L. Sp. pl. p. 896 (1753).
In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

207. **Anthemis brachycentros** Gay in Koch Syn. p. 414 (1843).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500*m*.

208. **Anthemis arvensis** L. Sp. pl. p. 894 (1753).
In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1000—1600*m*.

209. **Anthemis Cotula** L. Sp. pl. p. 894 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500*m*.

210. **Achillea Fraasii** Schultz-Bip. in Flora 1842, I, Beibl. p. 159. — *A. nivea* Spruner in Fl. 1842, p. 638.
In der oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1200—2336*m*.

211. **Achillea Kerneri.** Nova hybrida. *A. Fraasii* Schulz-Bip. × *A. Clavenae* L. var. *integrifolia* mihi. — *Ptarmica Kerneri* mihi in Sched.

Adpresse albotomentosa, caulibus erectis simplicibus, tenuiter striolatis, decrescenti foliatis, superne subaphyllis; foliis turionum et basis caulis petiolatis, ambitu oblongis, pinnati-vel bipinnati-sectis, laciniis linearibus integris; foliis caulinis oblongis, sessilibus, pinnatisectis, laciniis linearibus integris; corymbo subcomposito, pedunculis capitulis ad duplo, inferioribus ad triplo longioribus; capitulis magnis, involucri pilosi phyllis ovatis acutiusculis, margine scariosis brunneis; paleis lanceolatis, margine late hyalinis, in apice sparse hirtulis; ligulis albis, late obovato-rotundatis, tricrenatis vel integris, involucrum aequantibus.

Caulis 15—20*cm* altus; folia turionum 5*cm* longa; involucrum 5—6*mm* longum; ligulae 5*mm* longae, 5*mm* latae.

Zwischen den Stammeltern in der oberen Region des Peristeri, höchst selten. Höhe 2100*m*.

Ein der streng intermediären Charaktere wegen sehr leicht kenntlicher Bastart. Von *A. Fraasii* Schultz-Bip. durch die kleineren, meist weniger getheilten Blätter, den der längeren Köpfchenstiele wegen lockereren Corymbus, die grossen Köpfchen und die grossen, mit letzteren gleichlangen Strahlblüthen verschieden. Von *A. Clavenae* L., mit welcher Art die beschriebene Hybride in den Köpfchen übereinstimmt, durch das aus längeren Haaren bestehende Indument, vorzüglich jedoch durch die fein fiedertheiligen Blätter abweichend.

212. **Achillea Clavenae** L. Sp. pl. p. 898 (1753). Var. **capitata** Willd. Tract. de Achill., p. 15 pro spec (1789); Heimerl Monogr. Achill. in Denkschr. math.-naturw. Classe der kais. Akad. Wiss. Wien XLVIII, p. 153 (1884).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1600—2150*m*.

Var. **integrifolia.** Foliis cinerascentibus, obovato-oblongis, integerrimis, rarissime folium unum vel alterum dentibus paucis minutis suffultum; involucri phyllis glabrescentibus, atromarginatis.

Der vorigen Varietät zunächststehend und von ihr durch die Blattform abweichend.

In der oberen Region des Peristeri. Höhe 2100*m*.

213. **Achillea setacea** W. et K. Pl. rar. Hung. I, p. 82 (1802).

In der Tannenregion bei Mazuki und Vulgarelion. Höhe 700—1000*m*.

214. **Achillea holosericea** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 194 (1813).

In der oberen Region des Strungula und Peristeri. Höhe 1000*m*.

215. **Achillea absinthoides.** Spec. nova. *E sectione Filipendulinae* DC. Prodr. VI, p. 27.

Adpresse sericeo hirsuta, canescens; caulibus herbaceis erectis, angulosis, foliosis, simplicibus; foliis turionum radicalibusque longe petiolatis, ambitu ovatis, pinnatipartitis, segmentis infimis integris linearibus, reliquis plerumque trifidis, laciniis linearibus integris; foliis caulinis sursum diminutis, superioribus sessilibus pinnatipartitis, segmentis integris linearibus; corymbo terminali composito, denso; involucri ovati glabri phyllis oblongis obtusis, margine scariosis albociliatis; paleis oblongis, obtusiusculis, hyalinis, pallidis, glaberrimis; ligulis luteis, lateobovatis, trilobis, involucrum subaequantibus.

Species valde aromatica, egregia, distinctissima, cum nulla alia comparanda. Caulis 30—45*cm* altus; folia turionum cum petiolo 9—12*cm* longa, petiolus laminam aequans; lamina 6*cm* longa, 5*cm* lata; involucrum 5*mm* longum; ligulae 5*mm* latae, 4*mm* longae.

An Felsen und im Felsenschutte der oberen Region des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, an einer einzigen »Spathes« genannten Stelle, hier jedoch häufig. Höhe 1500*m*.

216. **Chrysanthemum segetum** L. Sp. pl. p. 889 (1753).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

217. **Artemisia Absinthium** L. Sp. pl. p. 848 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 900*m*.

218. **Filago eriocephala** Guss. Pl. rar. p. 344 (1826).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

219. **Erigeron alpinus** L. Sp. pl. p. 864 (1753).

Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2250*m*.

220. **Bellis perennis** L. Sp. pl. p. 886 (1753).

In der Tannenregion und oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 800—1500*m*.

221. **Pulicaria odora** L. Sp. pl. p. 881 sub Inula (1753); Reichenb. Fl. Germ. exc. p. 239 (1830).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500*m*.

222. **Tussilago Farfara** L. Sp. pl. p. 865 (1753).

An Bächen in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und des Strungula bei Melisurgi. Höhe 800*m*.

223. **Carlina acanthifolia** All. Fl. Ped. I, p. 156 (1785).

In der oberen Region des Peristeri. Höhe 1500*m*. Noch nicht blühend.

224. **Staehelina uniflosculosa** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 162 (1813).

An Felsen in der Tannenregion bei Melisurgi und Kalarrytae. Höhe 500*m*. In Knospen.

225. **Onopordum illyricum** L. Sp. pl. p. 827 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100*m*.

226. **Chamaepeuce Afra** Jacq. Hort. Schoenbrunn. II, p. 180 sub Carduo (1797); DC. Prodr. VI, p. 659 (1837).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini, in der Berg- und Tannenregion bei Vulgarelion, Melisurgi und Mazuki, bis in die obere Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 100—1200*m*.

227. **Cirsium Acarna** L. Sp. pl. p. 820 sub Carduo (1753); DC. Fl. Fr. IV, p. 111 (1805).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500*m*.

228. **Cirsium candelabrum** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. II, p. 251 (1844).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri, noch nicht blühend. Höhe 1400*m*.

229. **Cirsium arvense** L. Sp. pl. p. 820 sub Serratula (1753); Scop. Fl. Carn. ed. 2, II, p. 126 (1772).

In der Tannenregion bei Theodoriana und Mazuki. Höhe 800*m*.

230. **Galactites tomentosa** Moench. Meth. p. 558 (1794).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

231. **Carduus taygeteus** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 42 (1856).

In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 900—1500*m*.

Durch die schwächere Bekleidung (die meisten Exemplare haben kahle oder fast kahle Blätter, und ihr Stengel ist nur oberwärts wollig-filzig) und die länger bedornten, winkelig-herabgeschlagenen (nicht geknickt-abstehenden) mittleren und oberen Hüllschuppen von zunächst verwandten *C. nutans* L., zu welchem Boissier nachträglich in Fl. or. III, p. 516 denselben als Synonym stellt, zu unterscheiden.

232. **Carduus armatus** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 104 (1845).

In der oberen Region des Peristeri und Tsumerka. Höhe 1200—2100*m*.

233. **Carduus pycnocephalus** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1151 (1763).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

234. **Tyrimnus leucographus** L. Sp. pl. p. 820 sub Carduo (1753); Cass. in Dict. sc. nat. vol. 41, p. 335 (1826).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

235. **Carthamus lanatus** L. Sp. pl. p. 830 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100*m*.

236. **Centaurea macedonica** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. II, p. 240 pro var. *C. paniculatae* L. (1844), non *C. macedonica* Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 130 (1845). — *C. graeca*, β *macedonica* Boiss. Fl. or. III, p. 644 (1875). — *C. Grisebachii* Nym. Consp. Fl. Europ., p. 427 (1878—1882).

In der Tannenregion des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 800*m*.

237. **Centaurea dissecta** Ten. Fl. Nap. I, p. LI (1811).

In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1200*m*.

238. **Centaurea Calcitrapa** L. Sp. pl. p. 917 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini, dann in der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 50—1000*m*.

239. **Centaurea solstitialis** L. Sp. pl. p. 917 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100*m*.

240. **Crupina Crupinastrum** Moris. Enum. sem. hort. Taur. 1842, p. 12 sub Centaurea; Vis. Flor. Dalm. II, p. 42 (1847). *C. Morisii* Bor. Fl. Centr. ed. 2, II, p. 292 (1849).

In der Tannenregion bei Vulgarelion und Kalarrytae. Höhe 800*m*.

241. **Sonchus glaucescens** Jord. Observ. V, p. 75 (1847).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100*m*.

242. **Lactuca muralis** L. Sp. pl. p. 797 sub Prenanthe (1753); Gaertn. de fruct. II, t. 158 (1791).

In der Bergregion bei Mazuki und Kalentini, dann in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 500—900*m*.

243. **Taraxacum laevigatum** Willd. Sp. pl. III, p. 1546 sub Leontodonte (1800); DC. Cat. Hort. Monsp., p. 149 (1813).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1800—2336*m*.

244. **Taraxacum Steveni** DC. Prodr. VII, p. 149 (1838).

In der oberen Region des Tsumerka. Höhe 2200*m*.

245. **Hieracium oligocephalum** Arv. Touvet. Hierac. Alp. Marit., p. 66 (1888).

Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2150*m*.

Die Exemplare stimmen sowohl mit der Beschreibung, als auch mit den in Baenitz, Herb. europ. Nr. 5339 ausgegebenen Exemplaren Wolf's aus Sitten im Wallis, überein. Die Stengel sind 1—4 köpfig.

246. **Hieracium undulatum** Boiss. Fl. or. III, p. 867 (1875).

Im Felsenschutte auf dem südwestlichen Abfalle des Gipfels vom Peristeri, häufig. Höhe 2150*m*.

Ich fand mit Ausnahme eines einzigen blühenden Individuums die Pflanze in Knospen vor. Sie ist mit der mir vorliegenden vom Korax identisch. Diese Art treibt verlängerte unterirdische Stolonen, an deren nach aufwärts gekehrten Spitze sich eine Blattrosette entwickelt, welche bestimmt ist, im nächsten Jahre den Blüthenstengel zu treiben.

247. **Hieracium sabinum** Seb. et Maur. Fl. Rom. Prodr. p. 270 (1818).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1500—2000*m*.

248. **Hieracium Bauhini** Schult. Obs. p. 164 (1809).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1200*m*.

249. **Hieracium macranthum** Ten. Fl. Nap. IV, p. 114 pro var. **H. Pilosellae** (1830); Ten. l. c. V, p. 190 (1835—1836).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1500*m*.

250. **Crepis neglecta** L. Mant. pl. p. 107 (1767).

In der Bergregion bei Kalentini, dann in der Tannen- und oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri gemein. Höhe 500—1200*m*.

251. **Crepis setosa** A. Hall. in Roem. Arch. I, 2, p. 1 (1797).

In der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion bei Vulgarelion. Höhe 600—900*m*.

252. **Crepis Dioscoridis** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1133 (1763).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500*m*.

253. **Picridium picroides** L. Sp. pl. p. 792 sub Scorzonera (1753); *P. vulgare* Desf. Fl. Atl. II, p. 221 (1800).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

254. **Zacyntha verrucosa** Gaertn. Fruct. II, p. 358 (1791).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

255. **Tragopogon balcanicus** Velen. in Abhandl. böhm. Ges. Wiss. math.-naturw. Classe Nr. 8, p. 28 (1886).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, selten. Höhe 1200 *m*.

256. **Tragopogon Samaritani** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 116 (1856).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1300 *m*.

257. **Leontodon cichoraceus** Ten. Fl. Nap. Prodr., p. 46 sub Apargia (1811); Boiss. Fl. or. III, p. 729 (1875). *Millina leontodontoides* Cass. in Dict. sc. nat. XXXI, p. 90 (1824).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1200 *m*.

258. **Leontodon asper** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 114 sub Apargia (1805); Poir. enc. meth. Suppl. III, p. 453 (1814).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

259. **Hypochaeris neapolitana** DC. Prodr. VII, p. 91 (1838). *H. radicata* L. Sp. pl. p. 811 (1753), var. *heterocarpa* Moris. Fl. Sard. II, p. 487 (1840).— *H. dimorpha* Ten. (non Brot).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

260. **Hypochaeris pinnatifida** Cyr. in Ten. Syll. Fl. Neap., p. 406 (1831).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 900 *m*.

261. **Scolymus hispanicus** L. Sp. pl. p. 813 (1753).

In der Mediterranregion von Arta bis Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

262. **Cichorium intybus** L. Sp. pl. p. 813 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion bei Vulgarelion und Melisurgi. Höhe 500—900 *m*.

XXXVIII. CAMPANULACEAE Juss.

263. **Campanulla flagellaris** nov. spec. (Sectio *Medium*, Subsectio *Triloculares* Boiss. Fl. or. III, p. 901).

Perennis, glabrata, viridis; radice verticali, caule erecto, saepissime flagella sterilia vel florigera edente; foliis minute crenulatis, radicalibus et inferioribus oblongo-spathulatis, in petiolum attenuatis, caulinis superioribus sessilibus, semiamplexicaulibus, oblongo-lanceolatis; floribus terminalibus sessilibus capitatis, foliis floralibus ovatis breviter acuminatis bracteatis; calycis exappendiculati laciniis ciliolatis, tubo obconico aequilongis; corolla infundibuliformi, glabrata, violacea, calycis laciniis duplo longiore, ad tertiam partem lobata.

Stengel bei normal entwickelten Individuen aufrecht, 15—35 *cm*, bei den häufig vorkommenden putaten Formen nur 4—5 *cm* hoch und niederliegend. Bald ist nur ein einziger, bald jedoch neben diesem mehrere bogig-aufsteigende, stets kürzere und weniger-blüthige vorhanden; häufig entspringen auch an der Basis des Hauptstengels beblätterte, niederliegende, Ausläufern ähnliche Sprosse. Durch letzteres Merkmal erhält die Pflanze einen eigenartigen Habitus und unterscheidet sich hiedurch wesentlich von der ihr nächstverwandten *C. glomerata* L. — Diese ist auch übrigens durch die langgestielten, am Grunde herzförmigen oder abgerundeten, nicht in den Blattstiel verschmälerten grundständigen und die gleichgestalteten ebenfalls gestielten, unteren stengelständigen Blätter, wie auch durch die längeren, schmäleren Bracteen und die grösseren Blumenkronen verschieden. —

Eine gewisse Ähnlichkeit hat auch die neue Art, besonders in ihren putaten Formen, mit *C. parnassica* Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 17, welche jedoch mit ihr nichts weiter zu thun hat, da

letztgenannte Art (wie dies schon Boissier in Fl. or. III, p. 917 vermuthete) der an der Spitze sich öffnenden Kapsel wegen in die Gattung Edrajanthus gehört.[1]

In der oberen Region des Peristeri. Höhe 1500—1800 *m*. Auch in Thessalien auf dem Zygos oberhalb Metzovo im Pindus, wo sie Heldreich 1885 sammelte und als *C. glomerata* vertheilte.

264. **Campanula spathulata** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 137 (1806).

In der oberen Region des Peristeri und Tsumerka. Höhe 1700—2200 *m*.

265. **Campanula ramosissima** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 137 (1806).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki, dann in der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 500—1000 *m*.

266. **Edrajanthus graminifolius** L. Sp. pl. p. 166 sub Campanula (1753); DC. Prodr. VII, p. 448 (1839).

In der oberen Region des Peristeri, besonders auf dem Gipfel häufig. Sowohl die Varietät **elatus** als **pusillus** Wettst. Monogr. der Gatt. Hedraeanth. (Separat) p. 17, welche hier ohne Grenze in einander übergehen. Dagegen fand ich die Var. **australis** Wettst. l. c. nicht.

267. **Podanthum limonifolium** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 144 sub Phyteumate (1806); Boiss. Fl. or. III, p. 951 (1875).

In der Tannenregion des Peristeri unterhalb Kalarrytae, selten (800 *m*). Viel häufiger in der oberen Region des genannten Berges und des Tsumerka.

In der Tannenregion sind die Stengel gewöhnlich schlanker und höher, die Blüthen entfernter; in höheren Lagen wird die Pflanze meist niedriger und ihre Blätter werden mehr gewellt und schmäler, sie geht so allmählich in die Var. **alpinum** Boiss. l. c. (*P. repandum* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 143) über, welche daher nur als eine Zwergform zu betrachten ist.

XXXIX. ERICACEAE Lindl.

268. **Erica arborea** L. Sp. pl. p. 353 (1753).

In den Macchien bei Arta und Kalentini, einzeln auch noch in den Wäldern der Bergregion. Höhe 50—400 *m*.

269. **Arbutus Andrachne** L. Sp. pl. ed. 2, p. 566 (1762).

In den Macchien bei Arta und Kalentini. Höhe 50—400 *m*.

XL. OLEACEAE Lindl.

270. **Olea europea** L. Sp. pl. p. 8 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta gepflanzt und in den Macchien wild. Höhe 50—100 *m*.

271. **Phillyrea media** L. Sp. pl. ed. 2, p. 10 (1762).

In den Macchien bei Arta und Kalentini bis in die Wälder der Bergregion vordringend. Höhe 50—500 *m*.

272. **Fraxinus excelsior** L. Sp. pl. p. 1057 (1753).

Einzeln in Wäldern der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

XLI. GENTIANEAE Juss.

273. **Erythraea Centaurium** L. Sp. pl. p. 229 sub Gentiana (1753); Pers. Syn. I, p. 283 (1805).

In der Mediterran- und Bergregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—500 *m*.

[1] Wettstein, der Monograph der Gattung *Edrajanthus*, dem ich die auf der Kiona von mir gesammelten Exemplare vorlegte, bestätigte nach Untersuchung der morphologischen Verhältnisse und des anatomischen Baues derselben, vollinhaltlich meine diesbezügliche Anschauung. Die Art hat daher auch den Namen *Edrajanthus parnassicus* Boiss. et Sprun. (sub *Campanula*) zu führen.

XLII. CONVOLVULACEAE Juss.

274. **Convolvulus silvatica** W. et K. Pl. rar. Hung. III, p. 299 (1812).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 599 *m.*

275. **Convolvulus cantabrica** L. Sp. pl. p. 158 (1753).
In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka. Höhe 900—1100 *m.*

276. **Cuscuta epithymum** L. Sp. pl. p. 124 pro var. **C. europaeae** (1753); L. Syst. ed. XIII, p. 140 (1794).
Auf *Asperula chlorantha* Boiss. et Heldr. in der Tannenregion des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1100 *m.*

XLIII. BORAGINEAE Juss.

277. **Echium italicum** L. Sp. pl. p. 139 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m.*

278. **Echium plantagineum** L. Mant. p. 202 (1771).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m.*

279. **Onosma helveticum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 111 (1849).
In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1500 *m.*

280. **Lithospermum incrassatum** Guss. Prodr. Fl. Sic. I, p. 311 (1827).
Im Felsenschutte der oberen Region des Peristeri. Höhe 2000 *m.*

281. **Myosotis silvatica** Hoffm. Deutschl. Fl. I, p. 61 (1791).
In der Bergregion bei Mazuki. Höhe 600 *m.*

282. **Myosotis alpestris** Schmidt. Fl. boem. III, p. 26 (1794).
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1800—2200 *m.*

283. **Myosotis arvensis** L. Sp. pl. p. 131 pro var. **M. scorpioidis** (1753); Roth bot. Abhandl., p. 20 (1787). — *M. intermedia* Link En. hort. Berol. I, p. 164 (1821).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 600 *m.*

284. **Myosotis stricta** Link. En. hort. Berol. I, p. 164 (1821).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1200 *m.*

285. **Cynoglossum Columnae** Biv. Manip. II, p. 3 (1814).
In der Bergregion bei Kalentini, dann in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und in der oberen Region des Strungula bei Melisurgi. Höhe 600—1500 *m.*

XLIV. SOLANACEAE Juss.

286. **Hyoscianus niger** L. Sp. pl. p. 179 (1753).
Wüste Plätze in Kalarrytae. Höhe 1100 *m.*

287. **Physalis Alkekengi** L. Sp. pl. p. 183 (1753).
In der Bergregion bei Mazuki. Höhe 700 *m.*

XLV. SCROFULARIACEAE Lindl.

288. **Verbascum epixanthinum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 39 (1846).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1800 *m.*

289. **Verbascum Blattaria** L. Sp. pl. p. 178 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 400 *m.*

290. **Verbascum macilentum** Franchet Essai sur les esp. du genre Verbasc. p. 176 (1868). *(V. pulverulentum* Vill. × *V. Blattaria* L.).
Unter den Eltern in der Bergregion bei Kalentini. Höhe 400 *m.*

291. **Verbascum pulverulentum** Vill. Hist. pl. Dauph. II, p. 490 (1787).

In der Mediterranregion bei Arta, dann in der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 100—1200 *m*.

292. **Verbascum Chaixi** Vill. Hist. pl. Dauph. II, p. 491 (1787).

In der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1100 *m*.

293. **Scrofularia canina** L. Sp. pl. p. 621 (1753).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana und des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000—1100 *m*.

294. **Scrofularia laciniata** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 185 (1805).

In der oberen Region des Peristeri. Höhe 2000 *m*.

Var. **multifida** Willd. Hort. Berol. Tab. LVIII pro specie (1816); Boiss. Fl. or. IV, p. 409 (1879).

In der oberen Region des Peristeri. Höhe 1700 *m*.

Die Exemplare gehören zur Forma *pubernla*, da sie besonders oberwärts in der Inflorescenz mit kurzen Drüsenhaaren bekleidet sind. Wettstein in Beitr. zur Fl. Alban., p. 77 äussert Bedenken gegen die Identität der Willdenow'schen mit der Boissier'schen Pflanze, weil die Abbildung und Beschreibung Willdenow's nicht präcis ist und weil vom Autor kein Vaterland angegeben wird. Da jedoch Boissier zu seiner Varietät das Herbar Willdenow's selbst citirt, er also offenbar die Exemplare auch eingesehen hat, so nehme ich keinen Anstand auf die Autorität Boissier's hin Willdenow als Autor anzuführen.

295. **Digitalis lanata** Ehrh. Beitr. Naturk. VII, p. 152 (1792).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

296. **Digitalis laevigata** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 171 (1805).

In der Tannenregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 600 *m*.

297. **Digitalis grandiflora** All. Fl. Ped. I, p. 70 (1785).

In der Tannenregion und in Pteris aquilina-Beständen der angrenzenden oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 900—1200 *m*.

298. **Linaria peloponnesiaca** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 163 (1856).

Im Felsenschutte des Gipfels vom Peristeri. Höhe 2290 *m*.

Die Stengel sind durchwegs unverästelt und nur 10—12 *cm* hoch; die Beblätterung derselben eine sehr dichte. Die Pflanze erhält hiedurch einen eigenen Habitus und ist von in niedereren Lagen wachsenden Exemplaren, die eine Höhe bis 60 *cm* erreichen, meist verästelt und sparsamer beblättert sind, für den ersten Blick recht verschieden.

299. **Linaria Pelisseriana** L. Sp. pl. p. 615 sub Antirrhino (1753); Mill. Dict. ed. 8, Nr. 11 (1768).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

300. **Linaria minor** L. Sp. pl. p. 617 sub Antirrhino (1753); Desf. Fl. Atl. II, p. 46 (1798).

In der Tannenregion des Tsumerka und Peristeri. Höhe 800—1000 *m*.

301. **Linaria graeca** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 175 sub Antirrhino (1832); Chav. Monogr. Antirrh., p. 108 (1833).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 200 *m*.

302. **Veronica Anagallis** L. Sp. pl. p. 12 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 800 *m*.

303. **Veronica Beccabunga** L. Sp. pl. p. 12 (1753).

An Alpenbächen der oberen Region des Peristeri. Höhe 1500—2000 *m*.

304. **Veronica balcanica** Velen. Fl. Bulgar. p. 431 (1891).

An Alpenbächen der oberen Region des Peristeri, mit voriger Art vermischt. Höhe 2000 *m*.

305. **Veronica arvensis** L. Sp. pl. p. 13 (1753).

In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi und auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 1500—2290 *m.*

306. **Euphrasia puberula** Jord. Pug. pl. nov. p. 133 (1852). Teste Wettstein.

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana, selten. Höhe 1500 *m.*

307. **Pedicularis graeca** Bunge in Bull. Phys. Math. Petersb. I, p. 376 (1843).

Auf dem Gipfel des Peristeri (2290 *m*) und des Tsumerka (2336 *m*).

XLVI. **OROBANCHEAE** Juss.

308. **Orobanche nana** Noe Fl. di Fiume in Alman. Fiumano, p. 70 (1858).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, höchst selten. Höhe 1400 *m.*

309. **Orobanche major** L. Fl. Suec. ed. 2, p. 219 (1755). *O. elatior* Sutt. in Trans. Linn. Soc. IV, p. 178 (1797).

In der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1200 *m.*

XLVII. **ACANTHACEAE** Juss.

310. **Acanthus spinosus** L. Sp. pl. p. 639 (1753).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

XLVIII. **VERBENACEAE** Juss.

311. **Verbena officinalis** L. Sp. pl. p. 20 (1753).

In der Berg- und Tannenregion bei Kalentini, Vulgarelion, Melisurgi, Mazuki und Kalarrytae. Höhe 500—1000 *m.*

312. **Vitex agnus castus** L. Sp. pl. p. 638 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m.*

XLIX. **LABIATAE** Juss.

313. **Teucrium Chamaedrys** L. Sp. pl., p. 565 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500—600 *m.*

314. **Teucrium montanum** L. Sp. pl. p. 565 (1753). Var. **hirsutum** Boiss. Fl. or. IV, p. 819 (1879). *T. montanum*, var. *parnassicum* Celak in Bot. Centralbl. XIV, p. 153 (1883).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und in der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1000—1500 *m.*

T. prostratum Schur. Sert. p. 60 (1853) = *T. pannonicum* Kern. in öst. bot. Zeitschr. XIII, p. 384 (1863) ist hievon durch einen lockereren Wuchs, etwas grössere Blüthen und breitere Blätter verschieden. Beide sind übrigens durch Zwischenformen mit einander verbunden. Der Beschreibung nach gehört auch *T. Skorpilii* Velen. in Sitzungsber. böhm. Ges. Wiss. 1889, p. 39 hieher.

315. **Teucrium Polium** L. Sp. pl. p. 566 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m.*

316. **Salvia Sclarea** L. Sp. pl. p. 27 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Theodoriana, dann in der Bergregion bei Pramanta und Mazuki. Höhe 500—1000 *m.*

317. **Salvia Barrelieri** Ten. Fl. Nap. I, p. 9 (1811).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

Üppige Exemplare werden bis 1 *m* hoch. Eine durch die reiche Inflorescenz und die hellazurblauen Blüthen sehr auffallende Art, welche keineswegs mit *S. pratensis* L. vereinigt werden kann. Sie scheint letztere in Griechenland zu vertreten, denn ich beobachtete sie wiederholt in Aetolien, Achaia und Arcadien, während ich letztere nirgends angetroffen hatte.

318. **Salvia amplexicaulis** Lam. Ill. I, p. 68 (1791).

In der Bergregion bei Pramanta und Mazuki, dann in der Tannenregion bei Vulgarelion, Theodoriana und Kalarrytae. Höhe 500—1100 *m*.

319. **Salvia Horminum** L. Sp. pl. p. 24 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

320. **Ziziphora capitata** L. Sp. pl. p. 21 (1753).

Im Sande des Arachthos bei Arta, dann in der Bergregion bei Pramanta. Höhe 50—500 *m*.

321. **Scutellaria Columnae** All. Fl. Ped. I, p. 40 (1785).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

322. **Scutellaria peregrina** L. Sp. pl. p. 599 (1753). Var. **adenotricha** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 27 (1859).

In der Tannen- und oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 800—1200 *m*.

323. **Scutellaria alpina** L. Sp. pl. p. 599 (1753).

Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

324. **Prunella vulgaris** L. Sp. pl. p. 600 (1753).

In der Tannenregion des Strungula bei Melisurgi und des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m*.

325. **Prunella laciniata** L. Sp. pl. p. 600 pro var. **P. vulgaris** (1753). — *P. alba* Pall. apud M. a Bieb. Fl. Taur. Cauc. II, p. 67 (1808).

In der Bergregion bei Kalentini und Vulgarelion. Höhe 500—700 *m*.

326. **Lamium pictum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 44 (1859).

In der oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1500—2000 *m*.

327. **Stachys Heldreichii** Boiss. Fl. or. IV, p. 721 (1879).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

328. **Stachys penicillata** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 37 (1859).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

329. **Stachys Reinerti** Heldr. Herb. graec. norm. Nr. 743 (1858). — *S. alpina* β *discolor* Boiss. Fl. or. IV, p. 719 (1879). — Cf. Murbeck Beitr. zur Fl. Südbosn., p. 62 et Wettst. Beitr. Fl. Alban., p. 84.

In der oberen Region des Peristeri oberhalb Syraku. Höhe 1500 *m*.

330. **Stachys annua** L. Sp. pl. p. 573 sub Betonica (1753); L. l. c. ed. 2, p. 813 (1763).

In der Tannenregion des Peristeri unterhalb Kalarrytae und in der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 800—1200 *m*.

331. **Phlomis fruticosa** L. Sp. pl. p. 584 (1753).

In der Mediterranregion bei Arta ausgedehnte Bestände bildend, von hier durch die Bergregion bei Kalentini bis in die Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion, einzeln noch bis in einer Höhe von 1200 *m*.

332. **Ballota nigra** L. Sp. pl. p. 582 (1753)

In der Bergregion bei Pramanta und Mazuki. Höhe 500 *m*.

333. **Ballota hirsuta** Willd. Sp. pl. III, p. 113 sub Marrubio (1800); Benth. Labiat., p. 595 (1832). — *B. rupestris* Biv. Manip. II, p. 1 sub Marrubio (1814); Vis. Fl. Dalm. II, p. 216 (1847).

In der Tannenregion des Peristeri unterhalb Kalarrytae. Höhe 700—800 *m*. Der südlichst gelegene Standort auf der Balkanhalbinsel.

334. **Marrubium vulgare** L. Sp. pl. p. 853 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m.*

335. **Marrubium Frivaldszkyanum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 12, p. 74 (1853).

In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka bei Vulgarelion und Theodoriana, dann in der Tannen- und oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 800—1300 *m.*

336. **Sideritis Roeseri** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 30 (1859).

In der Tannen- und oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 900—1200 *m.*

337. **Sideritis purpurea** Talbot in Benth. Labiat., p. 742 (1832—1836).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

338. **Nepeta violacea** L. Sp. pl. p. 570 (1753); Vill. Pl. Dauph. II, p. 367 (1787).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m.*

339. **Nepeta Spruneri** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 23 (1859).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion und des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 900—1200 *m.*

340. **Clinopodium vulgare** L. Sp. pl. p. 587 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini, Vulgarelion und Mazuki. Höhe 500—700 *m.*

341. **Melissa officinalis** L. Sp. pl. p. 592 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m.*

342. **Calamintha suaveolens** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 420 sub Thymo (1806); Boiss. Fl. or. IV, p. 582 (1879).

In der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1100 *m.*

343. **Calamintha alpina** L. Sp. pl. p. 591 sub Thymo (1753); Lam. Fl. Fr. II, p. 394 (1778).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1800—2200 *m.*

344. **Micromeria juliana** L. Sp. pl. p. 567 sub Satureja (1753); Benth. Labiat. p. 373 (1832—1836).

In der Mediterran- und Bergregion bei Kalentini. Höhe 100—500 *m.*

345. **Micromeria cremnophila** Boiss. et Heldr. in Boiss. Fl. or. IV, p. 570 (1879).

In der Tannen- und oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1000—1200 *m.*

346. **Origanum hirtum** Link Enum. pl. hort. Berol. II, p. 114 (1822). Cf. Kern. Fl. exs. Austro-hung. Nr. 181.

In der Bergregion bei Kalentini, Vulgarelion und Mazuki. Höhe 400—700 *m.*

347. **Thymus teucrioides** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5, p. 15 (1844). — *T. graveolens* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 421 (1806), non M. a. Bieb.

In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi einzeln (1800 *m*); in grosser Menge auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m.*

348. **Thymus Chaubardi** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 6 pro var. *T. angustifolii* (1859).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1000—1500 *m.*

349. **Thymus longicaulis** Presl. Fl. Sic. p. 37 (1826). Cf. Kern. Fl. exs. Austro-hung. Nr. 2146.

In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka und in der oberen Region des Peristeri. Höhe 1000—2100 *m.*

350. **Thymus Boissieri.** Species nova. Syn. *T. hirsutus* Boiss. Fl. or. IV, p. 557 p. p. non M. a. Bieb. (Sectio *Hyphodromae* Kern. in Öst. bot. Zeitschr. XXIV, p. 85, Subsectio *Isolepides* Borb. Symb. ad Thym. Europ. p. 49).

Dense caespitosus; caudiculis procumbentibus, ramis novellis filiformibus tenuibus dense foliatis, sterilibus glabratis, floriferis circumcirca pilosis, axillis fasciculiferis; foliis caulinis linearibus obtusis glabris vel brevissime hirtulis, margine revolutis pilisque longis albis ciliatis, floralibus vix latioribus

impunctatis; floribus in capitulis mediocribus ovatis congestis, breviter pedicellatis subsessilibusve; calycis purpurascentis hirsuti ultra medium bilabiati dentibus porrectis albociliatis, labii superioris lanceolatis, inferioris subulatis; corollae purpureae tubo dentes calycis vix superante.

Stengel 3—10 *cm* lang; Blätter 5—7 *mm* lang, 1 *mm* breit; Köpfchen 1 *cm* lang und etwa ebenso breit; Kelch 3—4 *mm* lang.

Auf den höchsten Erhebungen des Peristeri, insbesondere in grosser Menge auf dem Gipfel. Höhe 2000—2290 *m*.

Eine durch den dichtrasigen Wuchs, die sehr schmalen Blätter und die zahlreichen gedrängten hellpurpurnen Blüthenköpfchen auffällige, wie es scheint auf den Hochgebirgen der Balkanhalbinsel und Kleinasiens ziemlich verbreitete Art. In ihren Hauptmerkmalen und in der Tracht ist sie beständig, nur bezüglich der Behaarung ist sie Abänderungen unterworfen, und es lassen sich diesbezüglich drei Varietäten, die allenfalls auch als Arten aufgefasst werden könnten, unterscheiden. Die erste Var. *viridis*, zu welcher auch die Pflanze vom Peristeri gehört, hat zwar mit langen weissen Wimpern besetzte, aber sonst kahle Blätter. Die zweite Var. *ciliatopubescens* hat ebenfalls langbewimperte Blätter, die Flächen der letzteren sind aber dicht mit äusserst kurzen Härchen bekleidet. Hieher gehört *T. holosericeus* H. Braun apud Wettst. Beitr. Fl. Alban., p. 88 non Celak in Flora LXVI, p. 167. Endlich die dritte, Var. *vestitus* hat überall mit langen Haaren dicht besetzte Blätter.

Boissier erwähnt in der Fl. or. IV, p. 557 von diesen Formen nichts und führt sie daselbst einfach unter dem Namen *T. hirsutus* M. a Bieb. an. Dass dieser Name jedoch nicht für die hier besprochene Art verwendet werden kann, soll im Folgenden näher erörtert werden.

Welche Art M. a Bieberstein unter seinem *T. hirsutus* verstanden hat, lässt sich ohne Einsicht der Originalexemplare schwerlich ermitteln, es lässt sich nur aus seinen Beschreibungen und Citaten entnehmen, dass er bei Aufstellung seiner Art nicht die gleichnamige Pflanze Boissier's vor sich hatte. Am ehesten könnte noch die dritte obenerwähnte Varietät die Art Bieberstein repräsentiren, welche wenigstens mit der allerdings mangelhaften Diagnose in Fl. Taur. Cauc. II, p. 59 (1808) »floribus subcapitatis, caulibus procumbentibus, foliis linearisubulatis planis undique pilosissimis« in keinem Widerspruche steht. Bieberstein citirt aber unter Anderen hiezu Serpyllum ramosissimum hirsutum angustifolium flosculis violaceis Ammann ruth. n. 68 und Serpyllum pannonicum tertium Clus. Hist. I, p. 360, deren Abbildungen sicher nicht unsere Pflanze darstellen; ferner T. foliis ellipticis hirsutis Hall. hist. n. 236, in welchem Werke wieder die Abbildung in Boccone's Museo di piante rare p. 108, t. 89, einer sicilianischen Pflanze citirt erscheint. Weiters sagt M. a Bieb. a. a. O. »habitus et affinitas summa praecedentis varietatis β«, nämlich des *T. Marschallianus*, β *angustifolius procumbens*. Mit *T. Marschallianus* hat aber unsere Art auch sicher nichts gemein. Hiezu kommt noch, dass M. a Bieb. in Fl. Taur. Cauc III, p. 406 (1819) den *T. pannonicus* All. als Synonym zu seinem *T. hirsutus* zieht und als Standort »in saxosis ad monticulum qui thermas Constantinomontanas fundit« desselben angibt, also einen niedriggelegenen, während unsere Art stets eine Pflanze der oberen Hochgebirgsregionen ist, welche unter 1800 *m* nicht beobachtet wurde.

Diese angeführten Umstände beweisen wohl hinreichend, dass Bieberstein fast mit Gewissheit einer anderen und nicht der Boissier'schen Art den Namen *T. hirsutus* gab. Letztere musste daher auch mit einem neuen Namen belegt werden.

T. Boissieri steht in naher Verwandtschaft einerseits mit *T. holosericeus* Čelak. l. c., andererseits mit *T. cherlerioides* Vis. Illustr. di alc. piante della Grecia e dell' Asia minore, p. 8 (1842). Ersterer, von welchem mir ein von Heldreich auf dem Aenos in Cephalonien, dem Originalstandorte Čelakovsky's, gesammeltes instructives Exemplar vorliegt, unterscheidet sich von ihm durch die spatelförmigen oder keilig-lanzettlichen spitzen Blätter, die Nervatur derselben, welche der camptodromen schon wesentlich sich nähert und durch die grossen eilanzettlichen Bracteen. Des letzteren Merkmales wegen gehört er in die Gruppe *Heterolepides* Borb., wohin ihn auch schon Borbás a. a. O. gestellt hat.

Der in Vergessenheit gerathene *T. cherlerioides* Vis., welcher in neuerer Zeit von Čelakovsky in Flora LXVII, p. 534 (1884) unter dem Namen *T. humillimus* neu beschrieben wurde, ist durch seinen

äusserst dichten polsterförmigen Wuchs, die sehr kurzen, nur 1—1·5 *cm* langen Blüthenäste, die kleinen wenigblüthigen Köpfchen und die sitzenden kleinen Blüthen von *T. Boissieri* sehr leicht zu unterscheiden.

Mir bekannte Exemplare des *T. Boissieri* und zwar von Var. *viridis:* auf dem Olymp und Ossa in Thessalien (leg. Heldreich als *T. hirsutus*), auf dem Kossov-Gebirge in Macedonien (leg. Dörfler) und auf dem Peristeri in Epirus. Von Var. *cilialopubescens:* auf der Kobilica im Scardus (leg. Dörfler als *T. holosericeus*) und auf dem Kudesi bei Vallona in Albanien (leg. Baldacci), auf der Kiona in Mittelgriechenland, wo ich sie im Jahre 1888 sammelte. Die dritte Varietät sah ich nur von den kleinasiatischen Gebirgen.[1]

351. **Thymus capitatus** L. Sp. pl. p. 568 sub Satureja (1753); Hoffm. et Link. Fl. Port. I, p. 123 (1809).

In der Mediterranregion bei Arta. Höhe 50 *m.*

352. **Mentha Sieberi** C. Koch in Linn. XXI, p. 649 (1848).

In der Mediterranregion bei Arta und in der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 50—500 *m.*

353. **Mentha Pulegium** L. Sp. pl. p. 577 (1753). F. **subtomentella** H. Braun in Verh. zool. bot. Ges. Wien XL, p. 492 (1890).

In der Mediterranregion bei Arta. Höhe 50 *m.*

L. PRIMULACEAE Vent.

354. **Lysimachia punctata** L. Sp. pl. p. 147 (1753). Var. **villicaulis** nov. var.

Caules et petioli pilis longis mollibus dense villosis.

Der Stengel, der bei der typischen Form flaumig ist, weist bei der beschriebenen in seiner ganzen Länge eine langhaarig-wollige Bekleidung auf.

In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 400 *m.*

355. **Anagallis coerulea** Schreb. Spic. Fl. Lips. p. 5 (1771).

In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 600 *m.*

356. **Primula suaveolens** Bert. in Desv. journ. bot. II, p. 76 (1813).

Auf dem Gipfel des Tsumerka mit *Pedicularis graeca.* Höhe 2336 *m.*

LI. PLUMBAGINEAE Endl.

357. **Armeria canescens** Host Fl. Austr. I, p. 407 sub Statice (1827); Host in Ebel Armer. gen. p. 28 (1840).

In der Tannen- und angrenzenden oberen Region des Tsumerka bei Vulgarelion und Theodoriana. Höhe 1200—1500 *m.*

Var. **majellensis** Boiss. in DC. Prodr. XII, p. 685 pro spec. (1848). Conf. Beck Fl. Südbosn. III, p. 127.

Auf dem Gipfel des Peristeri (2290 *m*) und des Tsumerka (2336 *m*).

LII. PLANTAGINEAE Juss.

358. **Plantago graeca** Hal. in Verh. zool. bot. Ges. Wien, XXXVIII, p. 761 (1888).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri, besonders am Rande der Schneefelder. Höhe 2000 *m.*

---

[1] Einen ebenfalls in die Section der *Hyphodromae* gehörigen *Thymus* sammelte ich im Jahre 1888 in der oberen Region des Parnasses. Derselbe besitzt holzige Stämmchen und treibt aus diesen rundum kurzbehaarte, dichtbeblätterte längere sterile und ebensolche kürzere, 3—4 *cm* lange blüthentragende Äste. Die Blätter sind lineal, stumpf, sehr dicht, fast sammtartig kurzhaarig, zerstreut drüsig punktirt und am stark umgerollten Rand besonders gegen den Grund mit weissen Wimpern besetzt. Die Bracteen sind verbreitert, ei-lanzettlich (*Heterolepides* Borb.). Köpfchen rundlich-eiförmig, compact. Blüthen ziemlich langgestielt, gross. Kelche dichtbehaart, 4 *mm* lang, mit dichtbewimperten Zähnen. Krone ansehnlich, 7 *mm* lang, rosenroth, die Staubfäden mit ihren purpurnen Antheren aus ihr weit herausragend. Ich benenne diese schöne Art *T. parnassicus* und bemerke, dass sie dem *T. revolutus* Čel. in Flora LXVI, p. 171, den ich nicht kenne, der Beschreibung nach nahestehen muss. Durch die mit langen weissen Haaren dicht besetzten Stengel und die breit rundlichen plötzlich zugespitzten Bracteen scheint dieser aber von *T. parnassicus* verschieden zu sein.

359. **Plantago lanceolata** L. Sp. pl. p. 113 (1753).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

360. **Plantago Bellardi** All. Fl. Ped. I, p. 82 (1785). *P. pilosa* Pourr. in act. Tolos. III, p. 324 (1788).
In der Mediterranregion bei Arta und Kalentini. Höhe 50—100 *m*.

361. **Plantago major** L. Sp. pl. p. 112 (1753).
In der Tannenregion des Strungula bei Melisurgi. Höhe 1000 *m*.

362. **Plantago brutia** Ten. Prodr. Fl. Nap. p. LIX; Fl. Nap. III, p. 147, t. CXIII (1811—1815). Var. **epirota.** Folia integra, non ut in typo profunde dentata.
In der oberen Region des Tsumerka und des Strungula, selten. Höhe 1800—2200 *m*.
Ich führe diese Pflanze als Varietät von *P. brutia* Ten. an, weil sie mit Ausnahme der ganzrandigen Blätter, in allen Merkmalen mit dieser übereinstimmt. Von der nächstverwandten *P. media* L. ist sie durch den kürzeren Stengel, die kurze eiförmige Ähre, spitze von einem grünen Mittelstreifen durchzogene Kelchzipfel und lanzettliche spitze Kronzipfel verschieden. Ihre Blätter sind stets sitzend, die Filamente nicht purpurn, sondern weiss.

LIII. AMARANTACEAE Juss.

363. **Amaranthus deflexus** L. Mant. p. 295 (1771).
Im Sande des Arachthos bei Arta. Höhe 50 *m*.

LIV. PHYTOLACCACEAE Endl.

364. **Phytolacca decandra** L. Sp. pl. ed. 2, p. 631 (1762).
Im Sande des Arachthos bei Arta. Höhe 50 *m*.

LV. SALSOLACEAE Mog. Tand.

365. **Blitum bonus Henricus** L. Sp. pl. p. 218 sub Chenopodio (1753); Reichenb. Fl germ. exc. p. 582 (1832).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 2300 *m*.

366. **Chenopodium Botrys** L. Sp. pl. p. 219 (1753).
Im Sande des Arachthos bei Arta. Höhe 50 *m*.

LVI. POLYGONEAE Juss.

367. **Rumex crispus** L. Sp. pl. p. 335 (1753).
In der Tannenregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 600 *m*.

368. **Rumex conglomeratus** Murr. Prodr. Stirp. Gotting. p. 52 (1770).
In der Tannenregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 600 *m*.

369. **Rumex scutatus** L. Sp. pl. p. 337 (1753).
In der Tannenregion (600 *m*) und in der oberen Region des Peristeri (2000 *m*).

370. **Rumex acetosella** L. Sp. pl. p. 338 (1753). Var. **multifidus** L. Sp. pl. ed. 2, p. 482 pro spec. (1762).
In der Tannenregion unterhalb Kalarrytae. Höhe 600 *m*.

371. **Polygonum Convolvulus** L. Sp. pl. p. 364 (1753).
In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 800 *m*.

372. **Polygonum aviculare** L. Sp. pl. p. 362 (1753).
In der Berg- und Tannenregion bei Kalentini, Vulgarelion, Melisurgi und Kalarrytae. Höhe 500—1200 *m*.

LVII. THYMELEAE Juss.

373. **Daphne oleoides** Schreb. Icon. et Descript. pl. min. cogn. dec. I, p. 13 (1766).
In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri. Höhe 1000—1600 *m*.

LVIII. LAURINEAE DC.

374. **Laurus nobilis** L. Sp. pl. p. 369 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m*.

LIX. SANTALACEAE R. Br.

375. **Thesium Bergeri** Zucc. Pl. nov. II, p. 16.
In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 700 *m*.

LX. EUPHORBIACEAE Juss.

376. **Euphorbia myrsinites** L. Sp. pl. p. 461 (1753).
In der Tannen- und oberen Region des Tsumerka, Strungula und Peristeri sehr häufig. Höhe 1000 bis 2200 *m*.

377. **Euphorbia herniariaefolia** Willd. Sp. pl. II, p. 902 (1799).
Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2196 *m*.

378. **Euphorbia helioscopia** L. Sp. pl. p. 459 (1753).
In der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m*.

LXI. PLATANACEAE Lindl.

379. **Platanus orientalis** L. Sp. pl. p. 999 (1753).
In der Mediterran- und Bergregion bei Kalentini, dann in der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 50—1200 *m*.

LXII. URTICACEAE Endl.

380. **Urtica dioica** L. Sp. pl. p. 984 (1753).
In allen Regionen; steigt bis auf die Gipfel des Tsumerka und Peristeri. Höhe 50—2336 *m*.

381. **Urtica pilulifera** L. Sp. pl. p. 983 (1753).
Am Arachthos bei Arta. Höhe 50 *m*.

LXIII. ULMACEAE Mirbel.

382. **Ulmus campestris** L. Sp. pl. p. 225 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m*.

LXIV. CUPULIFERAE Rich.

383. **Quercus pubescens** Willd. Sp. pl. IV, p. 450 (1805).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m*.

384. **Quercus Ilex** L. Sp. pl. p. 995 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini, Vulgarelion und Mazuki. Höhe 500 *m*.

385. **Quercus coccifera** L. Sp. pl. p. 995 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 600 *m*.

386. **Ostrya carpinifolia** Scop. Fl. Carn. ed. 2, II, p. 244 (1772).
In der Bergregion bei Kalentini, Mazuki und Kalarrytae. Höhe 500 *m*.

387. **Carpinus duinensis** Scop. Fl. Carn. ed. 2, II, p. 243 (1772).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 600 *m*.

LXV. SALICINEAE Rich.

388. **Salix incana** Schrank Baier. Fl. I, p. 230 (1789).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

389. **Salix purpurea** L. Sp. pl. p. 1017 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Theodoriana. Höhe 1000 *m*.

LXVI. ORCHIDEAE Juss.

390. **Epipactis latifolia** L. Sp. pl. p. 949 pro var. *Serapiadis Hellcborines* (1753); All. Fl. Ped. II, p. 15 (1785).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion; sehr selten. Höhe 1200 *m*.

391. **Epipactis microphylla** Ehrh. Beitr. IV, p. 42 sub Serapiade (1792); Sw. in Vet. Acad. Handb. p. 232 (1800).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, sehr selten. Höhe 1200 *m*

392. **Anacamptis pyramidalis** L. Sp. pl. p. 940 sub Orchide (1753); Rich. Orchid. Europ. Annot. p. 33 (1817).

In der Tannenregion des Strungula oberhalb Theodoriana. Höhe 1200 *m*.

LXVII. IRIDACEAE Lindl.

393. **Crocus veluchensis** Herb. in Edwards Bot. Register XXXI, Misc. p. 80 (1845) et l. c. XXXIII, t. 4, f. 3 (1847).

An Schneefeldern in der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000 *m*.

LXVIII. LILIACEAE DC.

394. **Lilium candidum** L. Sp. pl. p. 302 (1753).

An schwer zugänglichen Felswänden in der Tannenregion bei Kalarrytae. Höhe 1000 *m*. Ich selbst sah nur die von hier mitgebrachten cultivirten Exemplare.

395. **Fritillaria messanensis** Raf. Préc. des découv. p. 44 (1800).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana, sehr selten. Höhe 2000 *m*.

396. **Asphodeline lutea** L. Sp. pl. p. 309 sub Asphodelo (1753); Reichenb. Fl. Germ. exc. p. 116 (1830).

In der Tannenregion des Peristeri bei Kalarrytae und Chaliki. Höhe 1000 *m*.

397. **Scilla bifolia** L. Sp. pl. p. 309 (1753). Var. **nivalis** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5, p 63 pro spec. (1844).

An Schneefeldern in der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana mit *Crocus veluchensis*. Höhe 2000 *m*.

398. **Allium atroviolaceum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 11 (1846).

In der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1200 *m*.

399. **Allium margaritaceum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 224 (1806).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

400. **Smilax aspera** L. Sp. pl. p. 1028 (1753).

In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m*.

LXIX. COLCHICACEAE DC.

401. **Veratrum Lobelianum** Bernh. in Schrad. Neu. Journ. f. Bot. II, p. 356 (1807).

In der oberen Region des Peristeri, truppenweise. Höhe 2000 *m*.

LXX. ARACEAE Meisn.

402. **Arum italicum** Mill. Dict. ed. 8, Nr. 2 (1768).

In der Tannenregion bei Mazuki und in der oberen Region des Peristeri bei Kalarrytae. Höhe 1300 *m*.

LXXI. CYPERACEAE Juss.

403. **Cyperus longus** L. Sp. pl. p. 45 (1753). Var. **pallidus** Boiss. Fl. or. V, p. 375 (1884).
Im Sande des Arachthos bei Arta. Höhe 50 *m.*

404. **Carex laevis** Kit. in Willd. Sp. pl. IV, p. 292 (1805).
In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1800 *m.*

LXXII. GRAMINEAE Juss.

405. **Andropogon Gryllus** L. Am. IV, p. 332 (1759).
In der Mediterranregion bei Kalentini. Höhe 100 *m.*

406. **Phleum pratense** L. Sp. pl. p. 59 (1753).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 900 *m.*

407. **Phleum commutatum** Gaud. Agrost. helv. I, p. 40 (1811).
In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 1800 *m.*

408. **Alopecurus Gerardi** All. Fl. Pedem. II, p. 232 sub Phleo (1785); Vill. pl. Dauph. II, p. 66 (1787).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 2200 *m.*

409. **Sesleria coerulans** Friv. in Flora XIX, p. 438 (1836). — *S. marginata* Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 442 (1844). — *S. Bielzii* Schur in Verhandl. Siebenb. Ver. I, p. 109 (1850). — *S. vaginalis* Boiss. et Orph. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 130 (1859).
In der oberen Region des Strungula oberhalb Melisurgi. Höhe 1800 *m.*

410. **Cynosurus echinatus** L. Sp. pl. p. 72 (1753).
Gemein in der Mediterran-, Berg- und Tannenregion von Kalentini über Vulgarelion, Mazuki bis Kalarritae. Höhe 50—900 *m.*

411. **Agrostis vulgaris** With. Arr. p. 132 (1776).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m.*

412. **Stipa pennata** L. Sp. pl. p. 78 (1753).
In der oberen Region des Peristeri oberhalb Kalarrytae. Höhe 1200 *m.*

413. **Holcus lanatus** L. Sp. pl. p. 1048 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m.*

414. **Trisetum flavescens** L. Sp. pl. p. 80 sub Avena (1753); P. de Beauv. Agrost. p. 88 (1812).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 2000 *m.*

415. **Aira capillaris** Host Icon. et Descript. Gram. Austr. IV, p. 20 (1809).
In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

416. **Koeleria splendens** Presl Cyp. et Gram. sic. p. 34 (1820). — *K. grandiflora* Bert. in Schult. Mant. II, p. 345 (1824).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

417. **Melica ciliata** L. Sp. pl. p. 66 (1753).
In der oberen Region des Tsumerka bei Theodoriana und des Peristeri bei Syraku, dann in der Tannenregion bei Mazuki. Höhe 600—1200 *m.*

418. **Dactylis glomerata** L. Sp. pl. p. 71 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini und Mazuki. Höhe 500 *m.*

419. **Bromus squarrosus** L. Sp. pl. p. 76 (1753).
In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 1300 *m.*

420. **Bromus patulus** Mert. et Koch in Röhl Deutschl. Fl. I. p. 685 (1823).
In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m.*

421. **Festuca elatior** L. Sp. pl. p. 75 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka bei Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

422. **Festuca acuminata** Gaud. Agrost. helv. II, p. 287 (1811). — *F. flavescens* Gaud. l. p. 272 (non Bell.).

Auf dem Gipfel des Peristeri. Höhe 2290 *m*.

423. **Festuca sulcata** Hackel Monogr. Festuc. Europ. p. 104 pro subspec. *F. ovinae* (1882). Var. **saxatilis** Schur Enum. pl. Trans. p. 791 pro spec. (1866); Hackel l. c. p. 105 pro subvar. *F. ovinae*.

Auf dem Gipfel des Peristeri die ganzen Abhänge bedeckend (2290 *m*).

424. **Festuca valesiaca** Schleich. in Gaud. Agrost. helv. I, p. 242 (1811).

In der oberen Region des Tsumerka. Höhe 1000 *m*.

425. **Briza elatior** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 57 (1806).

In der oberen Region des Tsumerka bei Theodoriana. Höhe 1000 *m*.

426. **Poa alpina** L. Sp. pl. p. 67 (1753). Var. **parnassica** Boiss. Fl. or. V, p. 605 (1884).

In der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 2000—2336 *m*.

427. **Poa violacea** Bell. App. ad Fl. ped. p. 8 (1792).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 2000 *m*.

428. **Poa Timoleontis** Heldr. in Boiss. Fl. or. V, p. 607 (1884).

In der oberen Region des Tsumerka oberhalb Theodoriana. Höhe 2000 *m*.

429. **Poa annua** L. Sp. pl. p. 68 (1753).

In der Tannenregion des Strungula bei Melisurgi. Höhe 1000 *m*.

430. **Hordeum bulbosum** L. Am. acad. IV, p. 304 (1759).

In der Bergregion bei Vulgarelion. Höhe 700 *m*.

431. **Hordeum murinum** L. Sp. pl. p. 767 (1753).

In der Bergregion bei Kalentini und in der Tannenregion bei Melisurgi. Höhe 500—900 *m*.

432. **Haynaldia villosa** L. Sp. pl. p. 84 sub Secale (1753); Schur Enum. Trans. p. 807 (1866).

Von der Mediterranregion über die Berg- und Tannenregion von Kalentini über Vulgarelion, Mazuki bis Kalarrytae, selbst noch in der oberen Region des Tsumerka und Peristeri. Höhe 50—1300 *m*.

433. **Brachypodium distachyon** L. Am. Acad. IV, p. 304 sub Bromo (1759); Roem. et Schult. Syst. II, p. 74 (1817).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1200 *m*.

434. **Lolium perenne** L. Sp. pl. p. 83 (1753).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion. Höhe 1000 *m*.

LXXIII. CONIFERAE Juss.

435. **Abies Apollinis** Link. in Linn. XV, p. 528 (1841).

Als ausgedehnter Bestand die Tannenregion auf dem Tsumerka, Strungula und Peristeri bildend. Die untere Grenze desselben wurde auf dem Tsumerka bei Vulgarelion in Ostexposition mit 740 *m*, bei Theodoriana in Nordostexposition mit 910 *m*, die obere Grenze über dem letztgenannten Orte mit 1390 *m* bestimmt. Die obere Grenze auf dem Peristeri bei Kalarrytae in Südexposition 1140 *m*.

436. **Juniperus Oxycedrus** L. Sp. pl. p. 1038 (1753).

In der Berg- und Tannenregion des Tsumerka und Peristeri und in der angrenzenden oberen Region Höhe 700—1200 *m*.

437. **Juniperus foetidissima** Willd. Sp. pl. IV, p. 853 (1805).

In der Tannenregion des Tsumerka oberhalb Vulgarelion, selten. Höhe 1100 *m*.

LXXIV. EQUISETACEAE DC.

438. **Equsetum palustre** L. Sp. pl. p. 1061 (1753).
In der oberen Region des Tsumerka bei Theodoriana. Höhe 1100 *m.*

LXXV. FILICES Juss.

439. **Ceterach officinarum** Willd. Sp. pl. V, p. 136 (1810).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 500 *m.*

440. **Pteris aquilina** L. Sp. pl. p. 1075 (1753).
Überall in der Berg-, Tannen- und angrenzenden oberen Region, stellenweise ausgedehnte dichte Bestände bildend. Höhe 500—1200 *m.*

441. **Adianthum capillus Veneris** L. Sp. pl. p. 1096 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 600 *m.*

442. **Asplenium Trichomanes** L. Sp. pl. p. 1080 (1753).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 600 *m.*

443. **Asplenium Virgilii** Bory in Exp. scient. de Morée III, 2, p. 289 (1832).
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 600 *m.*

444. **Aspidium Filix mas** L. Sp. pl. p. 1090 sub Polypodio (1753); Sw. Gen. et spec. Filic. in Schrad. Journ. 1800, II, p. 29.
In der Bergregion bei Kalentini. Höhe 600 *m.*

445. **Cystopteris fragilis** L. Sp. pl. p. 1091 sub Polypodio (1753); Döll Rhein. Fl. p. 15 (1843).
In der oberen Region des Peristeri. Höhe 1800 *m.*

Moose.[1]

446. **Leptotrichum flexicaule** Schleich. Plant. crypt. helv. Cent. 4, Nr. 9 sub Didymodonte (1807); Hampe in Linnaea XX, p. 74 (1847).
Spärlich zwischen *Reboulia hemisphaerica*, steril. Auf dem Tsumerka.

447. **Didymodon rubellus** Hoffm. Deutschl. Fl. II, p. 33 sub Bryo (1796); Bryol. eur. II, t. 185 (1846).
Spärlich mit *Reboulia hemisphaerica*, c. fruct. Auf dem Tsumerka.

448. **Didymodon luridus** Hornsch. in Spreng. Syst. IV, 1, p. 173 (1827); Bryol. eur. II, t. 186 (1846).
Bei Kalentini, auf *Platanus* c. fruct.

449. **Barbula unguiculata** Huds. Fl. angl. ed. I, p. 410 sub Bryo (1762); Hedw. Fund. II, p. 92 (1782).
Bei Kalentini, auf *Platanus* c. fruct.

450. **Barbula tortuosa** L. Sp. pl. p. 1119 sub Bryo (1753); Web. et Mohr Bot. Taschenb. p. 285 (1807).
Auf dem Tsumerka, c. fruct.

451. **Barbula subulata** L. Sp. pl. p. 1116 sub Bryo (1753); P. de Beauv. Prodr. p. 43 (1805).
Bei Kalentini, auf *Platanus* c. fruct. und auf dem Tsumerka, zwischen *Reboulia hemisphaerica* c. fruct.

452. **Barbula ruralis** L. Sp. pl. p. 1116 sub Bryo (1753); Hedw. Fund. II, p. 92 (1782).
Auf dem Tsumerka, mit *Reboulia hemisphaerica*, steril.

453. **Grimmia apocarpa** L. Sp. pl. p. 1115 sub Bryo (1753); Hedw. Descr. I, p. 104, t. 39 (1787).
Bei Vulgarelion, c. fruct.

454. **Grimmia pulvinata** L. Sp. pl. p. 1121 sub Bryo (1753); Smith Engl. Bot. t. 1728 (1807).
Bei Vulgarelion, c. fruct.

[1] Bearbeitet von J. Breidler.

455. **Orthotrichum saxatile** Schimp. Bryol. eur. Suppl. I, 2, p. 11, t. 10 (1864). — *O. anomalum* β. *cylindricum* Schimp. Syn. ed. 2, p. 308 (1876).

Bei Vulgarelion, c. fruct.

456. **Orthotrichum Sardagnanum** Vent. Rev. bryol. VI, p. 56 (1879). — *O. Sardagnae* Vent. in Husnot Muscol. gall. p. 161, t. 45 (1887).

Bei Vulgarelion, c. fruct.

457. **Orthotrichum fastigiatum** Bruch in Brid. Bryol. univ. I, p. 785 (1826).

Mit *Habrodon Notarisii*, c. fruct. Bei Pramanta.

458. **Orthotrichum speciosum** Nees in Sturm Deutschl. Fl. Crypt. fasc. 17 (1819).

Spärlich mit voriger Art, c. fruct. Bei Pramanta.

459. **Orthotrichum pumilum** Ser. Disp. musc. suec. p. 42 et 92, t. 4, f. 9 (1798).

Mit den vorigen spärlich, c. fruct. Bei Pramanta.

460. **Orthotrichum Lyellii** Hook et Tayl. Musc. brit. p. 76, t. 22 (1818).

Spärlich mit vorigen, steril. Bei Pramanta.

461. **Orthotrichum striatum** L. Sp. pl. p. 1115 sub Bryo (1753); Schwägr. Suppl. I, 2, p. 29, t. 54 (1816). — *Orthotrichum leiocarpum* Bryol. eur. III, t. 230 (1837).

Spärlich mit vorigen, c. fruct. Bei Pramanta.

462. **Funaria hygrometrica** L. Sp. pl. p. 1110 sub Mnio (1753); Sibth. Fl. Oxon, p. 288 (1794); Hedw. Spec. musc. p. 172 (1801).

Bei Kalarrytae, c. fruct.

463. **Bryum caespititium** L. Sp. pl. p. 1121 (1753).

Zwischen *Funaria hygrometrica*, steril, ♀. Bei Kalarrytae.

464. **Bryum pseudotriquetrum** Hedw. Descr. III, p. 19, t. 7, ex p. sub Mnio (1792); Schwägr. Suppl. I, II, p. 110 excl. Syn. *B. bimum* (1817); Bryol. eur. IV, t. 364 (1839).

Mit *Philonotis fontana*, steril, ♀. Auf dem Peristeri.

465. **Bryum Schleicheri** Schwägr. Suppl. I, II, p. 113 (1816). Var. *latifolium* Schimp. Syn. ed. 2, p. 463 (1876). — *Mnium latifolium* Schleich. Cat. 1807; Schwägr. Suppl. I, II, p. 138 (1816).

Zwischen *Philonotis calcarea*, steril. Auf dem Peristeri.

466. **Philonotis fontana** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1574 sub Mnio (1763); Brid. Bryol. univ. II, p. 18 (1827).

Auf dem Peristeri, c. fruct. et pl. ♂.

467. **Philonotis calcarea** Schimp. Coroll. p. 86 (1856). — *Bartramia calcarea* Bryol. eur. IV, t. 325 (1856).

Auf dem Peristeri, c. fruct. et pl. ♂.

468. **Leptodon Smithii** Dicks. Fasc. pl. crypt. II, p. 10, t. 5, f. 4 sub Hypno (1790); Mohr Obs. bot. p. 27 (1803).

Spärlich mit *Habrodon Notarisii*, steril. Bei Pramanta.

469. **Pterogonium gracile** L. Syst. veg. ed. 13, p. 801 sub Hypno (1774); Sw. Disp. musc. suec. p. 26 (1798).

Bei Kalentini, auf *Platanus*, c. fruct.

470. **Habrodon Notarisii** Schimp. Syn. ed. 1, p. 505 (1860).

Bei Pramanta, c. fruct.

471. **Anomodon viticulosus** L. Sp. pl. p. 1127 sub Hypno (1753); Hook. et Tayl. Musc. Brit. p. 79, t. 22 (1818).

Mit *Pterogonium gracile*, auf *Platanus*, steril. Bei Kalentini.

472. **Pseudoleskea atrovirens** Dicks. Bryol. eur. V, t. 477. — *Hypnum atrovirens* Sm. Engl. bot. t. 2422.

Spärlich zwischen *Barbula tortuosa*, steril. Auf dem Tsumerka.

473. **Homalothecium sericeum** L. Sp. pl. p. 1129 sub Hypno (1753); Bryol. eur. V, t. 456.
Bei Kalentini, c. fruct.

474. **Scleropodium illecebrum** Schwägr. Suppl. I, II, p. 225 sub Hypno (1816); Bryol. eur. VI, t. 557.
Spärlich mit *Barbula subulata*, auf *Platanus*, steril. Bei Kalentini.

475. **Hypnum commutatum** Hedw. Descr. IV, p. 68, t. 26 (1794).
Spärlich mit *Philonotis calcarea*, steril. Auf dem Peristeri.

476. **Hypnum cupressiforme** L. Sp. pl. p. 1129 (1753).
Spärlich zwischen *Homalothecium sericeum*, steril. Bei Kalentini.

477. **Radula complanata** Dum. Recueil d'obs. p. 14 (1835).
Auf *Platanus*, c. flor. ♀ et ♂. Bei Kalentini.

478. **Frullania dilatata** L. Sp. pl. p. 1133 sub Jungermannia (1753); Dum. Recueil d'obs. p. 13 (1835).
Spärlich mit voriger Art, auf *Platanus*, steril. Bei Kalentini.

479. **Reboulia haemisphaerica** L. Sp. pl. p. 1138 sub Marchantia (1753); Raddi in Opusc. scient. Bologna II, p. 357 (1818).
Auf dem Tsumerka, c. fruct.

Flechten.[1]

Das Substrat der unten genannten Flechten bilden Kalke, grauer und rother derber Feldspath vom Peristeri, Kalk von Tsumerka, Kalk und Mergel von Kalarrytae, Rinde von *Platanus* und Walderde von Kalentini.

480. **Physcia caesia** Nyl. Prodr. p. 308. — Hoffm. En. p. 65 sub Lichene, var. *albinea* Th. Fr. arct. p. 64. Planta sterilis, laciniis latioribus. Arthrosterigmata. Pycnosporae 2·5—3·5 μ lg., 1·2 μ lt. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

481. **Rinodina immersa** Arn. Jur. Sep. p. 104. — Krb. Par. p. 75. *R. Bischofii* β *immersa*. — Die normale Pflanze auf Kalk des Peristeri und von Kalarrytae.

482. **Sarcogyne pusilla** Anzi Man. in Comm. cr. it. I (Genova), p. 157 exs. Loy. 190.
Apothecien kleiner als bei Arn. Exs. 465. — Auf Kalk des Peristeri.

483. **Caloplaca** (Sect. *Amphiloma*) **elegans** Th. Fr. Sc. p. 168. — Link Ann. d. Bot. I, p. 37 — F. *compacta* Arn. Flor. 1875, p. 151. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

484. **Caloplaca** (Sect. *Amphiloma*) **murorum** Th. Fr. Sc. p. 170. — Hoffm. En. p. 63 sub Lichene. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze; auf Mergel von Kalarrytae mit Nr. 36.

485. **Caloplaca aurantiaca** Th. Fr. Sc. p. 177. — Lightf. Flor. Scot. II, p. 810 sub Lichene. — Sporae 16—18 μ lg., 7—11 μ lt. Thallus depauperatus formatur granulis parvis albis (ad latera saxi luteo aut viridulo albis) dissipatis aut congestis. Apothecia emergentia normalia majora, hic inde mutua pressione angulosa. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

486. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **chalybaea** Th. Fr. Sc. p. 172. — Duf. in E. Fr. L. eur. p. 125. — Planta normalis. Apothecia madida fuscescentia. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze und von Kalarrytae.

[1] Bearbeitet von J. Steiner.

487. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **intercedens** Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. CII, Abth. I, p. 163. — Trevis. Lich. Venet. 33 sub Pyrenod. — Der sterile Thallus mit normalen Pycniden auf Kalk des Peristeri. Auf einem zweiten Stücke Kalk einige Apothecien.

Var. *albomarginata* m.

Thallus late expansus in calce albus, in fissuris paulo emergens. Apothecia ad 0·5*mm* v. minora, primum immersa deinde adpresse convexiuscula, margine thallode albo, margine proprio non v. parum evoluto. Sub hypothecio gonidia adsunt. Sporae 14—20 μ lg. 8—10 μ lt. Pycnides et pycnosporae normales. — Die Varietät gehört zu derjenigen Formenreihe der *intercedens*, welche wenigstens im Anfange deutlich dem Kalke eingesenkte Apothecien besitzt und ist in dieser durch den Apothecienrand und in zweiter Linie durch etwas grössere Sporen gekennzeichnet. Übergänge sind entschieden vorhanden. So kann e. c. das untere Exemplar von Hepp exs. 407 (Herb. Univ. Vienn.) als Zwischenform aufgefasst werden. — Auf mehreren Stücken Kalk vom Peristeri reich vertreten.

488. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **fulva** Müll. Arg. Flor. 1872, p. 470. — Anzi Symb. p. 7 sub Zeora. Dieselbe Pflanze wie vom Cap Sunion; comp. Sitzbungs. d. k. Akad. d. Wiss. Wien l. c., p. 167.

489. **Caloplaca** (Sect. *Blastenia*) **ferruginea** Th. Fr Sc. p. 182. — Huds. Fl. Angl. ed. II, p. 526 sub Lichene. — Apothecia parva (ad 0·4*mm*) rufa, nitidiuscula super crustam depauperatam, tenuissimam, cinereo-albidam. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

490. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **variabilis** Th. Fr. Scand. p. 172. — Pers. in Ust. Ann. p. 26 sub Lichene.

Thallus areoliert, braunlich grau. Pycniden normal. — Auf den Areolen *Arth. vagans* var. *Körberi* und *Lecania Rabenhorstii* f. — Leg. Hartl.

491. **Gyalolechia** (Sect. *Candelaria*) **vitellina** Th. Fr. Spitz. p. 19. — Ehrh. Plant. cryp p. 155. — Auf Feldspat der Peristeri-Spitze neben und zum Theile über Rhiz. geograph.

492. **Gyalolechia vitellinellum** Mudd Man. of Brit. — Lich. 135 sub Callopis. — Auf dem Kalk des Peristeri. Leg. Hartl.

493. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **crassa** Ach. L. Univ. p. 413. — Huds. Fl. Angl. II, p. 530 sub Lichene. — In den Ritzen des Kalkes der Peristeri-Spitze.

494. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **muralis** Schär. En. 1. Arn. Jur. Sep. 97 sub Placod. - Schreb. Spic. p. 130. — Auf Feldspat der Peristeri-Spitze. Dabei eine Form, welche zu *Lec. diffracta* Ach. L. Univ. p. 432. — Nyl. Scand. p. 133 gezogen werden kann.

Var. *versicolor* Pers. in Ust. Ann. Bot. 1794, p. 24. — F. *subsulphurata*. — A versicolore differt colore thalli viride sulphureo ad marginem laciniosum et hic inde tantum ad partes adultiores pruina levi dealbato. Pycnosporae longiores 28—35 μ lg. arcuatae raro subflexuosae sterigmatibus brevibus affixae. — Auf Kalk von Kalarrytae und des Peristeri, theilweise den Thallus von *L. Hartliana* bedeckend. Leg Hartl. Die sehr zierliche Pflanze gleicht in der Farbe unbereiften Exemplaren der *Lec. savicola* aus der Herzegowina (leg. Loyka) und von Jowa (leg. Ehrfeld) im Herb. des k. Hofmuseums in Wien. Andererseits steht ihr eine versicolor vom Karst im Herb. Eggerth sehr nahe.

495. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **subdiscrepans** Nyl. Flor. 1861, p. 718, exs. Loyka Hung. 25, — comp., Sitzb. Helv. p. 87. — Steril auf Feldspat der Peristeri-Spitze.

496. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **circinata** Ach. Univ. p. 425. — Pers. in Ust. Ann. 7, p. 25 sub Lichene.

Thallus *KHO* non mutatus, depauperatus, minus distincte laciniatus. — Auf Feldspat der Peristeri-Spitze.

497. **Lecanora dispersa** Flk. D. Fl. III, p. 4. — Pers. in Ust. Ann. 7, p. 27 sub Lichene. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

498. **Lecanora crenulata** Nyl. Flor. 1872, p. 250. — Dicks. Crypt. III, p. 14. Syn.: *Lec. caesioalba* Krb. Par. p. 82. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze und auf Mergel von Kalarrytae.

499. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **calcarea** Som.

Var. *concreta* Schär. Spic. 73. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze und auf Kalk von Kalarrytae.

500. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **farinosa** Nyl. Flor. 1878, p. 248. — Flk. in Berl. Mag. 1810 p. 125. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

501. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **Hartliana** m.

Thallus medioc. crassus v. crassus, cinereo-albus aut argillaceo-albus, albopruinosus v. loco obumbrato sublaevis, madefactus caesio-cinereus; centroversus areolatus, areolis fertilibus convenis; ad ambitum suborbiculare diterminatus, lobatus. Lobi breviores, lineares, conniventes, digitato incisi, convexi ad marginem fusciduli. Apotheciorum (ad 0·5*mm*) structura eadem ac minorum laevatae Nyl., at margo et discus albopruinosus et sporae minores et p. m. latiores 13—20 μ lg. 10—14 μ lt. Pycnides supra atrae, simplicis aut plurilocalares, saepius plures in quavis areola congestae pseudodiscum interruptum formantes (simili modo ac in *Asp. amphibola* Norrl. Fèn. exs. 243). Sterigmata subsimplicia, ramosa, pycnosporae subrectae, arcuatae aut flexuosae 18—28 raro 30 μ lg. 1—1·5 μ lt. — In mehreren theils zusammenfliessenden, theils getrennten Rosetten auf dem Kalk des Peristeri (leg. Hartl).

Die Flechte schliesst sich der *Lecan. laevata* Nyl. (Ach.) mit den ff. *supertegens* Arn. exs. 668 und *albicans* Arn. exs. 1167 nahe an, ist aber besonders durch den Thallus, doch auch durch die bereiften Apothecien, die kleineren Sporen und die um etwas grösseren Pycnosporen verschieden. *Asp. cinerea*, f. *chiodectonoides* Anzi, welche Stitzenberger Helv. p. 126 zu *laevata* zieht, wonach anzunehmen ist, dass die Pycnosporen entsprechen, hat nach Anzi Neosymb. p. 7 jedenfalls einen ganz anderen Thallus und »Apothecia 2—12 confluentia.« *Aspic. polychroma*, f. *candida* Anzi Cat. 59 und exs. lg. 325, lt. sup. 208 hat zwar spurweise effigurirtes Lager, wie es ja in dieser Gruppe nicht selten ist und ebenfalls kleinere Sporen; aber diese Effiguration ist von den deutlichen convexen Lappen der *Hartliana*, auch abgesehen von der Farbe, bedeutend verschieden, und die Pycnosporen sind entschieden kleiner 12—20 μ lg., so dass *candida* Anzi, wie auch Stitzenberger Helv. p. 126 annimmt, als eigene Art zu betrachten ist. An der schönen Flechte Arn. exs. 999 vermag ich keine Pycniden zu finden. *Asp. polychroma* Anzi lat. 59 exs. lg. 277 ist schon durch die Pycnosporen deutlich getrennt. Diese sind wie bei *laevata*, 18—25 μ lg., aber weitaus vorherrschend gerade, oder so leicht gekrümmt, dass ihr Typus als der gerade betrachtet werden muss. Ich habe noch zu bemerken, dass bei *candida* Anzi, *polychroma* Anzi und *polychroma* f. *pallescens* Anzi, Lang. 530 die Paraphysen immer auffallend zellig getheilt sind, was, soweit mir bekannt, weder bei *laevata* noch *Hartliana* der Fall ist.

502. **Lecania** (Sect. *Dimerospora*) **Rabenhorstii** Arn. Jur. no. 201. — Hepp. Eur. n. 75. — Auf Mergel bei Kalarrytae sehr wenig entwickelt. — F. *syntrophica*. — Apothecia subbiatorina tandem convexiuscula, obscure fusca, madida dilutiora epithecio obscure cerasino v. fusco-cerasino, paraphysibus supra incrassatis et septatis. Sporae 8 oblongae rectae v. leviter currulae 12—17 μ lg. 5—7 μ lt. — Einige Apothecien sitzen fast unmittelbar neben denen der *Arth. Körberi* auf den Areolen der *Cal. variabilis*, welche merklich an Dicke zugenommen haben, andere scheinen eigene Areolen zu besitzen, welche aber mit denen der *variabilis* so verwachsen sind, dass eine sichere Trennung nicht möglich ist. Für weitere Untersuchung ist das Material zu beschränkt. Die systematische Stellung der Flechte bleibt unsicher, sie wurde der interessanten biologischen Verhältnisse wegen angeführt.

503. **Ricasolia amplissima** Leight. Lech. Fl. p. 112. — Scop. Fl. Carn. ed. 2, 1772, p. 386 sub Lichene. — Arthrosterigmata. Pycnosporae rectae ad 5 μ lg. 1 μ lt. medio leviter constrictae. — Auf Platanenrinde von Kalentini.

504. **Pannaria triptophylla** Krb. Syst. p. 107, 1855. — Nyl. Prodr. p. 67, 1857. — Ach. L. Univ. p. 215. Apothecia parva rufa v. rufo-fusca. — Neben *Ricasolia amplissima*.

505. **Synechoblastus nigrescens** Trev. Charatt. di 3 n. gen. d. lollem. 1853. — Huds. Fl. Angl. p. 450. Steril neben *Catillaria grossa* auf Platanenrinde von Kalentini.

506. **Cladonia alcicornis** Flk. Clad. p. 23. — Lightf. Scot. p. 872 sub Lich. Erde von Kalentini.

507. **Bacidia rosella** D. Not. Framm. lich. p. 190. — Pers. in Ust. Ann. 7, p. 75 sub Lich. — Nur zwei Apothecien neben *Ricasolia amplissima.*

508. **Lecidea rhaetica** Krb. Par. p. 207. — Hepp. in lit. ad Krb. sub Biatora. — Arn. exs. 117. — Thallus hic inde J coerulescit (comp. Arn. in Verh. d. z. bot. Ges. Wien 1876, p. 366). Sporae 20—26 μ lg. 10—13 μ lt. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

509. **Lecidea petrosa** Arn. Flor. 1868, p. 36 exs. Arn. 358 *a b.*

Var. *nuda* Th. Fr. Scand. p. 511. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

510. **Lecidea enteroleuca** Ach. Syn. p. 19 *pp.* — Arn. Jur. Separ. p. 164 n. 301.

Thallus globuloso-areolatus aut areolatus, areolae dispersae v. congestae. Hypothecium incolor. Pycnosporae arcuatae aut flexuosae 15—20 μ lg. 1 μ lt. Thallus *KHO* non mutatur. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze mit Nr. 35. — Auf ausgebreiteten sehr kleinen braunlichen Thalluskörnchen, welche nach den vorhandenen Pycniden zu *enteroleuca* gehören, sehr zahlreich *Tichothecium pygmaeum* Krb.

511. **Catillaria grossa** Blomb. Vet. Ak. Förh. 1767, p. 122. — Pers. in Herb. Mong. — Nyl. Prodr p. 139 sub *Lecidea.* — Syn.: *Cat. prennea* Krb. Syst. p. 231. — Apothecia ad 1—1·2 *mm* diam. Discus tandem convexiusculus rugulosus. Hymenium J coerulescit, hic inde tantum impure vinose rubet. Sporae 26—32 μ lg. 15—17·5 μ lt. (comp. Th. Fr. Scand. p. 581). — Auf Platanusrinde bei Kalentini.

512. **Diplotomma alboatrum** Arn. Jura. Sep. p. 194. — Hoffm. Enum. p. 30 sub Lichene.

Var. *epipolium* Ach. Prod. p. 58 sub Lichene. — Auf dem Kalk vom Peristeri ganz unbedeutend entwickelt (leg. Hartl).

513. **Rhizocarpon geographicum** DC. Fl. franc. II, p. 365. — Lin. Spec. plant. I, p. 1067 sub Lich. — Auf Feldspat der Peristeri-Spitze.

514. **Opegrapha trifurcata** Hepp. in Müll. princ. p. 67. — Arn. Jur. Sep. p. 219. — Nur einige ganz jugendliche Apothecien zwischen *Lecanora murorum*, welche nach der Form der Asci und Sporen zu Stitzb. Steinb. Opeg. tab. I, fig. 5 *k—s* gehören dürften. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze.

515. **Arthonia vagans** var. *Körberi* Almq. Arth. p. 51. — Hypothecium rufo-fuscum. Epithecium obscure fusco-viride. Sporae 15—20 μ lg. 6—7·5 μ lt. — Auf Kalk der Peristeri-Spitze. Ausserdem auf den Areolen der *Cal. variabilis*, welche dadurch kaum verändert erscheinen. Der übereinstimmende innere Bau der Apothecien verbietet eine Trennung dieser syntrophen Form von *Arth. Körberi.* Allerdings ist bei beiden das Epithecium oft auffallend braungrün und in den Sporen der ersteren, deren Apothecien öfter elliptisch und dann deutlicher convex sind, findet sich nicht selten das tropfenförmige Plasma, welches Nylander (comp. Hue. Add. p. 259) für *patellulata* besonders hervorhebt. Das dickere, dunklere, zellige Epithecium scheint mir aber für *Arth. Körberi* massgebend zu sein.

516. **Verrucaria marmorea** Scop. Fl. Carniol. p. 367. — Comp. Arn. Verh. d. Z. bot. Ges. Wien 1882, p. 147. — F. *purpurascens* Arn. Verh. l. c. 1872, p. 307. — Hoffm. Pl. Lich. p. 74. — Auf Kalk von Tsumerka.

517. **Thelidium decipiens** Arn. Fl. 1858, p. 554. — F. *hymenelioides* Arn. Jur. Separ. p. 260. — Krb. Par. p. 351 *Thelid. decip.* — Wenig entwickelt auf Kalk der Peristeri-Spitze.

518. **Tichothecium pygmaeum** Krb. Sert. Sud. 10. — Auf den Areolen des Thallus von *Lecidea enteroleuca* Nr. 28.

519. **Cercidospora transmutans** n. sp. — Perithecia emergentia tandem subglobosa ad 0·25 *mm* diam. integre nigra, poro nullo. Paraphyses filiformes, ramosae. Asci elongati ad 75 μ lg. 15—17 μ lt. Sporae octonae 22—30 μ lg. 8—11 μ lt. ovato-oblongae, medio saepe leviter constrictae, apicibus rotundatis, 1 septatae, cellula altera crassiore et saepius etiam evidenter longiore. J contentus tantum ascorum lutescit.

Thallus formatur hyphis fuscis, supra ad 5 μ crassis, thallum alienum, cujus hyphae et gonidia necantur, percurrentibus. — Auf dem Lager der *Lecan. murorum* (auf Mergel von Kalarrytae). Die befallenen Theile des Wirthes sterben ab und schwärzen sich, nachdem sich das Hyphengewebe des Gastes reicher entwickelt

hat, was jedenfalls beim Hervortreten einzelner Perithecien noch nicht der Fall ist. Die Färbung durch *KHO* erscheint zuerst noch fleckweise, dann bleibt sie ganz aus. Der innere Bau der Perithecien hat viele Ähnlichkeit mit dem von *Arth. fallax*. In Betracht kommen *Verr. alligena* Nyl., welche durch die Perithecien und Sporen, und *Verr. innata* Nyl., welche durch die Paraphysen und die Form der Sporen verschieden erscheint. Die übrigen mir bekannten Arten von *Cercidospora* (vergl. *Didymosphaeria* Fuckel in Rab. Crypt. Fl., 1. Bd. II. Abth. p. 432) unterscheiden sich viel bedeutender schon durch die Sporen.

Verzeichniss der Gattungen.

Die erste Zahl bezieht sich auf die betreffende Seite des Separatabdruckes, die zweite (in Klammern befindliche) auf die fortlaufende Paginirung des Bandes der Denkschriften der kais. Akademie.

	Seite
Abies	43 [259]
Acanthus	34 [250]
Acer	17 [233]
Achillea	26 [242]
Adianthum	44 [260]
Aethionema	13 [229]
Agrimonia	21 [237]
Agrostemma	14 [230]
Agrostis	42 [258]
Aria	42 [258]
Alchemilla	21 [237]
Allium	41 [257]
Alopecurus	42 [258]
Alsine	16 [232]
Althaea	16 [232]
Alyssum	13 [229]
Amarantus	39 [255]
Anacamptis	41 [257]
Anagallis	38 [254]
Andropogon	42 [258]
Anthemis	26 [242]
Anthyllis	18 [234]
Arabis	12 [228]
Arbutus	31 [247]
Arenaria	16 [232]
Armeria	38 [254]
Artemisia	27 [243]
Arthonia	49 [265]
Arum	41 [257]
Asperula	25 [241]
Asphodeline	41 [257]
Aspidium	44 [260]
Asplenium	44 [260]
Astragalus	20 [236]
Astrantia	24 [240]
Athamanta	23 [239]
Aubrietia	13 [229]
Bacidia	49 [265]
Ballota	35 [251]
Barbarea	12 [228]
Bellis	28 [244]
Berteroa	13 [229]
Blitum	39 [255]
Brachypodium	43 [259]
Briza	43 [259]
Bromus	42 [258]
Bupleurum	24 [240]
Calamintha	36 [252]
Callistemma	26 [242]
Caloplaca	47 [263]
Calycotome	17 [233]
Campanula	30 [246]
Capsella	13 [229]
Cardamine	12 [228]
Carduus	28 [244]
Carex	42 [258]
Carlina	28 [244]
Carpinus	40 [256]
Carthamus	28 [244]
Carum	24 [240]
Catillaria	49 [265]
Centaurea	28 [254]
Centranthus	26 [242]
Cerastium	15 [231]
Cercidospora	49 [265]
Cercis	20 [236]
Ceterach	44 [260]
Chamaepence	28 [244]
Chenopodium	39 [255]
Chrysanthemum	27 [243]
Cichorium	30 [246]
Cirsium	28 [244]
Cistus	14 [230]
Clematis	7 [223]
Clinopodium	36 [272]
Colutea	19 [235]
Convolvulus	32 [248]
Cornus	25 [241]
Coronilla	19 [235]
Corydalis	12 [228]
Cotoneaster	21 [237]
Crepis	29 [245]
Crocus	41 [257]
Crupina	29 [245]
Cuscuta	32 [248]
Cynoglossum	32 [248]
Cynosurus	42 [258]
Cyperus	42 [258]
Cystopteris	44 [260]
Dactylis	42 [258]
Daphne	39 [255]
Daucus	23 [239]
Delphinium	11 [227]
Dianthus	15 [231]
Digitalis	33 [249]
Diplotomma	94 [265]
Doronicum	26 [242]
Dorycnium	19 [235]
Draba	13 [229]
Drypis	15 [231]
Echium	32 [248]
Edrajanthus	31 [247]
Epilobium	21 [237]
Epipactis	41 [257]
Equisetum	44 [260]
Erica	31 [247]
Erigeron	28 [244]
Eryngium	24 [240]
Erysimum	13 [239]
Erythraea	31 [247]
Euphorbia	40 [256]
Euphrasia	34 [250]
Ferulago	23 [239]
Festuca	43 [259]
Filago	27 [243]
Fragaria	21 [237]
Fraxinus	31 [247]
Freyera	23 [239]
Fritillaria	41 [257]
Galactites	28 [244]
Galega	19 [235]
Galium	25 [241]
Geranium	17 [233]
Geum	21 [237]
Gyalolechia	47 [263]
Haynaldia	43 [259]
Hedera	24 [240]
Helianthemum	14 [230]
Helleborus	11 [227]
Herniaria	22 [238]
Hieracium	29 [245]
Hippocrepis	19 [235]
Holcus	42 [258]
Hordeum	43 [259]
Hyosciamus	32 [248]
Hypericum	16 [232]
Hypochaeris	30 [246]
Iberis	13 [229]
Ilex	17 [233]
Juniperus	43 [259]

Seite

Kocleria ..... 42 [258]
Koniga ..... 13 [229]
Knautia ..... 26 [242]

Lactuca ..... 29 [245]
Lamium ..... 35 [251]
Lathyrus ..... 20 [236]
Laurus ..... 40 [256]
Lavatera ..... 16 [232]
Lecania ..... 48 [264]
Lecanora ..... 47 [263]
Lecidea ..... 49 [265]
Leontodon ..... 30 [246]
Lilium ..... 41 [257]
Linaria ..... 33 [249]
Linum ..... 16 [232]
Lithospermum .. 32 [248]
Lolium ..... 43 [259]
Lonicera ..... 25 [241]
Lotus ..... 19 [235]
Lysimachia .... 38 [254]

Malabaila ..... 23 [239]
Malcolmia ..... 13 [229]
Malva ..... 16 [232]
Marrubium .... 36 [252]
Medicago .. ... 18 [234]
Melandrium .... 14 [230]
Melica ..... 42 [258]
Melissa ..... 36 [242]
Mentha ..... 38 [254]
Micromeria .... 36 [252]
Moenchia ... .. 16 [232]
Myosotis ..... 32 [252]
Myrtus ..... 21 [237]

Nepeta ..... 36 [252]
Nigella ..... 11 [227]

Seite

Olea ..... 31 [247]
Onobrychis ..... 20 [236]
Ononis ..... 18 [234]
Onopordon ..... 28 [244]
Onosma ..... 32 [248]
Origanum. .... 36 [252]
Orlaya ..... 23 [239]
Orobanche ..... 34 [250]
Orobus ..... 20 [236]
Ostrya ..... 40 [256]

Palinrus .. .... 17 [233]
Pannaria ..... 48 [264]
Papaver ..... 11 [227]
Pedicularis ..... 34 [250]
Peucedanum .... 23 [239]
Phleum ... . 42 [258]
Phlomis ..... 35 [251]
Phylliria ..... .31 [246]
Physalis ..... 32 [248]
Physcia ..... 46 [262]
Phytolacca ..... 39 [255]
Pieridium ..... 30 [246]
Pimpinella ..... 24 [240]
Pirus ..... 24 [240]
Pistacia ..... 17 [233]
Plantago ..... 38 [254]
Platanus ..... 40 [256]
Poa ..... 43 [259]
Podanthum ..... 31 [247]
Polygala ..... 14 [230]
Polygonum ... .39 [255]
Potentilla ..... 21 [237]
Poterium ... ..21 [237]
Primula ..... 38 [254]
Prunella ..... 35 [251]
Prunus ..... 20 [236]

Seite

Pteris ..... 44 [260]
Ptychotis ..... 24 [240]
Pulicaria ..... 28 [244]
Putoria ..... 25 [241]

Quercus ..... 40 [256]

Ranunculus ..... 7 [223]
Rhizocarpon .... 49 [265]
Rhus ..... 17 [233]
Ricasolia ..... 48 [264]
Rinodina ..... 46 [262]
Rosa ..... 21 [237]
Rubus ..... 20 [236]
Rumex ..... 39 [255]

Salix ..... 40 [256]
Salvia ..... 34 [250]
Sambucus ..... 25 [241]
Saponaria ..... 15 [231]
Sarcogyne ... ..46 [262]
Saxifraga ..... 23 [239]
Scabiosa ..... 26 [242]
Scilla ..... 41 [256]
Scleranthus ..... 22 [238]
Scolymus ..... 30 [246]
Scrofularia ..... 33 [249]
Scutellaria ..... 35 [251]
Sedum ..... 22 [238]
Sempervivum ... 22 [238]
Senecio ..... 26 [242]
Sesleria ..... 42 [258]
Sherardia. .. .25 [241]
Sideritis ..... 36 [252]
Silene ..... 14 [230]
Sisymbrium .... 13 [229]
Smilax ..... 41 [257]
Sonchus ..... 29 [245]
Stachys . ..... 35 [251]

Seite

Stachelina ..... 28 [244]
Steuophragma .. 13 [229]
Stipa ..... 42 [258]
Synechoblastus .. 48 [264]

Taraxacum ..... 29 [245]
Teucrium ..... 34 [250]
Thelidium ..... 49 [265]
Thesium ..... 40 [256]
Thlaspi ..... 13 [229]
Thymus ..... 36 [252]
Tichotheeium ... 49 [265]
Torilis ..... 23 [239]
Tragopogon .... 30 [246]
Trifolium ..... 18 [234]
Trinia ..... 24 [240]
Trisetum ..... 42 [258]
Tunica ..... 15 [231]
Turgenia ..... 23 [239]
Tussilago ..... 28 [244]
Tyrimnus ..... 28 [244]

Ulmus ..... 40 [256]
Urtica ..... 40 [256]

Valantia ..... 25 [241]
Valerianella .... 26 [242]
Veratrum ..... 41 [257]
Verbascum ..... 32 [248]
Verbena ..... 34 [250]
Veronica ..... 33 [249]
Verrucaria ..... 49 [265]
Vicia ..... 20 [236]
Viola ....14 [230]
Vitex ... . 34 [250]
Vitis .... 17 [233]

Zacyntha ..... 30 [246]
Ziziphora ..... 35 [251]

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. Fig. 1—2 *Ranunculus velatus* Hal. — Fig. 1 Habitusbild, $^1/_2$ Grösse. — Fig. 2 Oberster Theil der Pflanze, nat. Grösse.
Fig. 3 *Cardamine barbaracoides* Hal. Etwas verkleinert.

Tafel II. Fig. 1 *Achillea absinthoides* Hal. Natürliche Grösse.
Fig. 2 *Achillea Kerneri* Hal. Natürliche Grösse.

Tafel III. Fig. 1 *Campanula flagellaris* Hal. Natürliche Grösse.
Fig. 2 *Thymus Boissieri* Hal. Natürliche Grösse.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Fig. 1.

Fig. 2.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Fig. 1

Fig 2.

Lith Anst v Th Bannwarth Wien

Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe. Bd. LXI.

ÜBER

ATAVISTISCHE BLATTFORMEN DES TULPENBAUMES.

VON

ADOLF NOÉ v. ARCHENEGG,

STUD. PHIL., D. Z. DEMONSTRATOR AM PHYTOPALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTE DER UNIVERSITÄT GRAZ.

(Mit 4 Tafeln in Naturselbstdruck und 1 Textfigur).

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 5. APRIL 1894.

Vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zu jener phylogenetischen Forschung liefern, die sich in einer Reihe von Abhandlungen aus der Feder Ettingshausen's, Krašan's und Krasser's äusserte und aus der Beobachtung und Untersuchung atavistischer Blattformen Aufschlüsse über die phylogenetischen Beziehungen jetztlebender zu fossilen Pflanzenarten zu erhalten sucht. Ich habe in einem Aufsatze »Über den gegenwärtigen Stand der phytopaläontologischen Forschung« im Jahrgange 1893 der »Natur« Heft 37, die besagte Forschungsrichtung betreffenden Publicationen ausführlich besprochen, so dass es überflüssig wäre an dieser Stelle sich länger aufzuhalten, und ich mich mit dem blossen Hinweis begnüge. Nur eine Veröffentlichung aus der Reihe der in dem citirten Aufsatze besprochenen Schriften muss eingehender gewürdigt werden, da sie dem von mir behandelten Thema besonders nahesteht, nämlich Dr. Fridolin Krasser's Arbeit: »Über den Polymorphismus des Laubes von *Liriodendron tulipifera* L.« (Sitzungsberichte der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. XL. 5. November 1890). Dr. Krasser gibt daselbst einen durch schematische Holzschnitte illustrirten Überblick der von ihm am Laube von *L. tulipiferum* unterschiedenen Blattformen, deren Zusammenhang mit den fossilen uns bekannten Abdrücken er nachzuweisen sucht und daher erstere für atavistische Bildungen erklärt. Anknüpfend an die Untersuchungen Krasser's bezweckt meine Arbeit die Behandlung der zahlreichen im phytopaläontologischen Institute der Universität Graz aufbewahrten polymorphen Blätter cultivirter Stöcke von *Liriodendron tulipiferum*, welche mir der Vorstand dieses Institutes Herr Regierungsrath Professor Dr. Constantin Freiherr von Ettingshausen zum näheren Studium vorlegte. Bei genauer Betrachtung der vorliegenden Blätter fand ich in ihnen ein vollkommen hinreichendes Material, die Untersuchungen Krasser's in vieler Beziehung zu erweitern und durch ganz neue Resultate zu ergänzen, und glaubte daher die Ergebnisse meiner Bearbeitung der Veröffentlichung übergeben zu können. Zugleich erschien es zum Verständnisse der Betrachtungen nothwendig, die betreffenden Objecte in Naturselbstdruck darzustellen.

Zum vollen Verständnisse der nun folgenden Erörterungen ist es nöthig, sich einige der hier zu Tage tretenden Forschungsrichtung angehörende Beobachtungen allgemeinen Charakters vor Augen zu halten.

Häufig können wir an einem in vollem Blätterschmucke prangenden Baume die interessante Beobachtung machen, dass sein Laubwerk aus mannigfachen Elementen zusammengesetzt ist, so dass in Bezug auf seine Blätter ein geringerer oder grösserer Formenunterschied herrscht, und zwar nicht allein zwischen Haupt- und Nebenblättern, sondern auch zwischen Organen von ganz gleichem morphologischen Werte; der eine Ast trägt so, der andere anders gestaltete Blattformen, die jedoch nicht in einer wirren chaotischen Unregelmässigkeit und Unordnung bestehen, sondern scharf ausgeprägte durch Übergänge verbundene Typen kennzeichnen. Forschen wir dann nach der Bedeutung dieses Vorkommens, so bieten sich mancherlei Erklärungen dar. Diese Abweichungen können durch bestimmte äussere und innere Einflüsse bedingte Variationen des normalen Laubes sein; ihre Ursache kann aber auch in dem Rückschlage zu phylogenetisch älteren Formen ihre Erklärung finden, die Pflanze hat gleichsam zurückgegriffen in den Schatz altererbter Formen und ein Normalblatt einer viel früheren, längst vergangenen Entwicklungsepoche ans Tageslicht gezogen. Bevor wir so etwas annehmen können, muss erst der Beweis geliefert sein, dass diese vor uns befindlichen abnormen Blattformen ihre Analogien in der Geschichte der betreffenden Art besitzen, der uns durch die Paläontologie ermöglicht wird. Erst dann, wenn zu den fraglichen Blattformen aus dem Kreise der uns bekannten fossilen Formen unverkennbare Ebenbilder gestellt werden können, dürfen wir mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, der grössten die in derartigen schwierigen Fällen überhaupt möglich ist, auf das Vorhandensein atavistischer Formelemente schliessen. Was von dem Blatte Giltigkeit besitzt, bezieht sich auch auf alle anderen Organe des Pflanzenkörpers. Natürlich ist auch das sogenannte Normalblatt nichts als ein Formelement, es ist nur durch seine überwiegende Ausbildung momentan vorherrschend. Es sei mir gestattet an dieser Stelle einen Augenblick zu verweilen, um einem Ausdrucke, den ich hier gebrauchte, nämlich »Formelement,« die entsprechende Erklärung folgen zu lassen. Professor Franz Krašan fasst die Erklärung dieses Wortes in folgendem Satze zusammen:

»Ein Formelement nennen wir im Allgemeinen eine jede selbständige und typisch ausgebildete Form eines Organes oder Gliedes des Pflanzenkörpers, des Stammes, des Blattes, der Blüthe, der Frucht u. s. f., bei letzterer auch eines Theiles, z. B. der Cupula.«[1]

Nach Constatirung der merkwürdigen Thatsache, dass wir es hier wirklich mit atavistischen Formen zu thun haben, drängt sich uns zunächst die Frage nach der unmittelbaren Veranlassung dieser Erscheinung auf, und wir müssen bestrebt sein, der Erklärung eines Zurückgreifens in der Entwicklungsgeschichte einer Pflanzenart durch emsiges Beobachten der Umstände, unter denen atavistische Formen zur Entwicklung kommen, und wenn möglich, durch das Experiment näher zu gelangen.

Die Beobachtungen haben nun das Auftreten atavistischer Bildungen gelehrt:

1. Nach der Einwirkung von Frösten. Vom Frühjahrsfroste getroffene und abgefrorene Zweige werden durch neue Adventivknospen (wir nennen sie der Kürze wegen Frosttriebe) ersetzt und diese zeigen atavistische Blattbildungen.

2. Nach der Entlaubung der Zweige durch Insectenfrass. Nach einer entsprechenden Zeit kommen aus den abgefressenen Zweigen selbst, oder wenn dieselben bereits abgestorben sind, an den zunächst gelegenen Stellen der Axe Adventivknospen hervor, die mit atavistischen Formen besetzte Zweige zur Entwicklung bringen.

3. Bei kränkelnden Holzgewächsen, die stark mit Stockausschlägen besetzt sind. Unter den letzteren sind oft Zweige, die atavistische Formen tragen. Die atavistischen Blätter von *Castanea vesca* werden grösstentheils an solchen Zweigen gesammelt.

4. Nach starkem Zurückschneiden oder Stutzen der Bäume oder auch nach Windbrüchen. Die ausgesprochensten atavistischen Formen von *Fagus silvatica* bemerkte ich an stark zugestutzten Buchenhecken.

[1] Franz Krašan, Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über die Formelemente der Pflanzen. Engler's Botanische Jahrbücher. Leipzig 1873, 13. Bd.

5. Nach dem Versetzen der Bäume und Sträucher in Gärten, mit oder ohne gleichzeitigem Beschneiden der Äste. Ein in vorliegender Abhandlung erörterter Fall, auf den die Tafeln II—IV Bezug haben, gehört hieher.

Es lag der Versuch nahe, durch künstliches Herbeiführen eines der eben angeführten Umstände atavistische Bildungen auf experimentellem Wege zu erhalten. Ettingshausen hat durch Frosteinwirkung (mittelst Kältemischung oder auch Erfrierenlassen von Zimmerpflanzen im Winter), durch Entblättern der Äste, durch Versetzen, Verstümmeln, unpassende Cultur und andere ungünstige Einwirkungen auf die Pflanze atavistische Formen erzeugt.

Diese Beobachtungen und Experimente lassen erkennen, dass der letzte Anstoss zur Bildung atavistischer Formen wahrscheinlich in irgend einer Störung in der individuellen Entwicklung und im Haushalte des betreffenden Organismus, einem Entwicklungshemmniss, besteht. Eine thatsächliche und eingehende Erklärung der biologischen Ursachen derartiger Atavismen scheint mir nach dem gegenwärtigen Stande der vorliegenden Beobachtungen und Untersuchungen noch nicht möglich, doch hoffe ich durch vorstehende Zeilen vielleicht diesbezüglich eine Anregung gegeben zu haben.

Atavistische Formen bieten ein unschätzbares Hilfsmittel, um die Phylogenie einer Pflanzenart oder selbst einer höheren systematischen Ordnung festzustellen, denn nicht allein, dass uns auf diesem Wege die Beziehungen recenter zu vorweltlichen Arten entschleiert werden, es kommen auch auf diesem Wege sogenannte adelphische Formelemente zum Vorschein, d. i. solche, welche den recenten Normalelementen anderer Arten derselben Gattung entsprechen. Hieraus kann der directe Beweis des genetischen Zusammenhanges der betreffenden Arten mit der Urform abgeleitet werden. Wie weit der Atavismus einzelner Arten zurückführt, ist bei den verschiedenen Arten verschieden, bei *Fagus silvatica* und *Liriodendron tulipiferum* erreicht er sogar die Kreideperiode. Von grosser Wichtigkeit ist es jedoch, einen Punkt bei der Beurtheilung atavistischer Formelemente im Auge zu behalten, nämlich die Dürftigkeit des uns vorliegenden fossilen Materiales, das unzweifelhaft nur einen kleinen Bruchtheil der wirklich vorhanden gewesenen Formelemente der betreffenden Art wiedergibt, wir daher nur in ausserordentlich seltenen Fällen die genauen Analogien der muthmasslich atavistischen Formen unter den uns bekannten Fossilien ausfindig machen können und uns daher in den meisten Fällen mit blossen Annäherungen an einen bestimmten, uns fossil überlieferten Typus zufriedenstellen müssen, wobei es uns manchmal bei Vorhandensein einer genügenden Zahl bekannter fossiler Formen möglich ist, die betreffende atavistische Blattform als Übergang, Mischform, zwischen zwei bekannten fossilen oder einer fossilen und einer lebenden zu erklären.

I. Die Normalform von Liriodendron tulipiferum L.

Der in Nordamerika einheimische Tulpenbaum hat wechselständige, langgestielte abfällige, beiderseits vollkommen kahle Blätter von dünner fast membranöser Textur. Die im Umrisse rundliche oder querbreite Lamina zeigt eine gerundete, abgeschnittene oder etwas vorgezogene Basis und eine breit und fast geradlinig abgeschnittene oder nur seicht ausgerandete Spitze, an deren Mitte der Primärnerv als sehr kurzes Endspitzchen hervortritt. Der Rand ist buchtig-dreilappig. Der breite Mittellappen, dessen Spitze abgeschnitten ist, hat eine fast rechteckige Gestalt mit zwei scharfen Ecken. Die beiden Seitenlappen, welche sich gegen die Basis zu vereinigen, sind mit je zwei kleinen Lappen oder Zähnen besetzt und von dem oberen durch eine stumpfe, seichte Bucht getrennt. Die Nervation zeigt einen an der Basis stark hervortretenden geradläufigen, gegen die Spitze zu beträchtlich verfeinerten Primärnerv, von welchem jederseits 7—10 Secundärnerven unter Winkeln von 50—90° entspringen. Von diesen Nerven sind die 1—2 untersten ganz oder nahezu grundständig, was einen Nervationstypus darstellt, welchen wir auch bei *Urtica dioica*, *Phyteuma spicatum*, *Stachys silvatica* u. A. finden und als unvollkommen strahlläufig bezeichnen. Die übrigen Secundärnerven entspringen manchmal unter spitzeren Winkeln, als die ersteren und sind, je nachdem sie die Lappen versorgen oder dazwischen eingeschaltet sind, länger oder kürzer. Die längeren sind

randläufig, reich verzweigt und meist gabeltheilig, die grundständigen mit Aussennerven versehen. Von den Gabelästen ziehen die stärkeren zu den Spitzen, die schwächeren zu den Buchten der Lappen hin. Die Tertiärnerven entspringen von beiden Seiten der Secundärnerven unter spitzen Winkeln, treten stark hervor und anastomosiren untereinander. Die gegen den Rand der Lappen zu liegenden bilden weite Schlingen, welche nach demselben hinziehen, die übrigen begrenzen schmälere mehr oder weniger gebogene Segmente. Die Quarternärnerven gehen von beiden Seiten der tertiären unter nahezu rechtem Winkel ab und anastomosiren bei geschlängeltem Verlaufe mehr untereinander, den Tertiärsegmenten in der Form ähnliche Segmente bildend. Die quinternären Nerven entspringen unter rechtem Winkel und vereinigen sich zu einem aus polygonalen, isodiametrischen Maschen zusammengesetzten Netze.

Normalblatt von *Liriodendron tulipifera* L.

II. Kurze Charakteristik der fossilen Liriodendronblätter.

In der nun folgenden kurzen Beschreibung der fossilen Liriodendronblätter sollen alle bekannten Formen Erwähnung finden, theils der Vollständigkeit wegen, theils um dem Leser, auch wenn ihm nicht die gesammte einschlägige Litteratur zur Verfügung steht, die Controle der von mir aufgestellten Behauptungen zu erleichtern und ihm einen Fingerzeig für weitere Betrachtungen atavistischer Formen an *Liriodendron* zu bieten. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass diejenigen fossilen Formen, welche in den später folgenden Erörterungen eine besonders wichtige Rolle spielen, eingehender gewürdigt sind.

A. Tertiäre Blattformen von Liriodendron.

1. **Liriodendron Procaccinii** Unger, Synopsis, p. 232. A. Massalongo e G. Scarabelli, Studii sulla flora fossile e geologia stratigraphica del Senegalliese 1859, p. 311. Tab. VII, Fig. 23; Tab. XXXIX, Fig. 3, 4, 5, 6; Tab. XLIV, Fig. 7. G. de Saporta et A. F. Marion, Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux, p. 268; Tab. XXXIII, Fig. 1—6, α. O. Heer, Flora fossilis arctica, Band I, Taf. XXVI Fig. 7 *b*, Taf. XXVII, Fig. 5—8; Urwelt der Schweiz, Fig. 223 *a*.

Der Formenkreis, der uns unter *L. Procaccinii* Ung. von den einzelnen Autoren beschrieben und abgebildet wird, ist ein ausserordentlich grosser. Es ist dies die im Tertiär am meisten vertretene Art von *Liriodendron*, und es scheint fast, als ob die wenigen sonst noch aus dieser Formation bekannten *Liriodendron*-Abdrücke ebenfalls nur Glieder dieses Formenkreises darstellen würden. Ich will nun einen Überblick über die Formelemente von *Liriodendron Procaccinii* geben, wobei ich bestrebt sein werde, mich möglichst an die Aufstellungen, die von den genannten Autoren selbst gegeben wurden, zu halten.

a) Forma **islandica.** (*Liriodendron islandicum* Saporta et Marion.)

Saporta und Marion gaben den von Heer aus Island beschriebenen *L. Procaccinii*-Blättern den Speciesnamen »*islandicum*,« bemerkten jedoch selbst, dass *L. islandicum* höchst wahrscheinlich die Urform von *L. Procaccinii* sei. Da jedoch Heer, Fl. foss. arct. I, p. 151 und »Urwelt der Schweiz,« p. 381 diese Formen unter *L. Procaccinii* stellt und kein weiterer Grund zur Trennung vorliegt, so will ich dieselbe einfach als Formelement bei *L. Procaccinii* anführen, umsomehr als sie sich dem Normalblatt von *Liriodendron tulipiferum* auffällig nähert. Forma *islandica* unterscheidet sich von letzterem hauptsächlich durch die tiefere Ausrandung der Spitze und die engere Bucht nächst den oberen Seitenlappen. Die Nervation beider ist ziemlich ähnlich, nur sind der äusseren Blattform entsprechend die oberen Secundärnerven bei forma *islandica* bogig aufwärts gekrümmt, während bei der Normalform das Gegentheil der Fall ist. Im Ganzen ergibt sich aber hieraus, dass die Forma *islandica* den nächsten Anschluss an die lebende Art zur Geltung bringt.

b) Forma **helvetica** Heer, Flora fossilis Helvetiae Bd. III, p. 29, Tab. 108, Fig. 6 und 6*b*.

Heer beschreibt diese Form anfangs Bd. III, p. 29 als selbständige Art, dann aber erklärt er S. 195 von *Liriodendron helveticum*: »Nach Einsicht von Abbildungen des *L. Procaccinii*, die mir Professor Massalongo mitgetheilt hat, zweifle ich nicht, dass unsere Art mit der von Senegaglia zusammengehöre,« wonach es mir wohl gestattet sein dürfte, *L. helveticum* als ein Formelement von *L. Procaccinii* aufzufassen.

Die Blätter, die nur fragmentarisch erhalten sind, besitzen drei Lappen, und zwar sind die Lappen nach vorne gebogen. Während forma *islandica* noch getheilte Seitenlappen hat, sind sie hier einfach und weniger scharf gespitzt, auch sind die Blätter weniger breit und die Secundärnerven entspringen unter spitzeren Winkeln. Ein Hauptunterschied zwischen f. *islandica* und *helvetica* ist die herzförmig ausgezogene Basis der letzteren. Sonst bieten *a)* und *b)* bedeutende Ähnlichkeiten, besonders was die Nervatur betrifft, deren Secundärnerven noch zahlreicher sind als bei *L. tulipiferum*.

c) Forma **acutiloba** Massalongo, Flora fossile Senegalliese, p. 312, Tab. VII, Fig. 23, Tab. XLIV, Fig. 7.

Unter den von Massalongo beschriebenen Formen schliesst sich diese am meisten an *b)* an, nur sind hier, wie schon der Name sagt, die Lappen spitzer, der Mittellappen ist ebenfalls tief getheilt und beide Hälften sind scharf gespitzt. Auch ist die Basis mehr verschmälert, die Secundärnerven sind minder zahlreich und unter spitzeren Winkeln abgehend.

d) Forma **obtusifolia** Massalongo l. c. p. 312, Tab. XXXIX, Fig. 3, 5.

Dreilappige Blätter mit abgerundeten Seitenlappen und abgeschnittenem Mittellappen. Die Buchten zwischen Mittel- und Seitenlappen sind seichter, das ganze Blatt mehr isodiametrisch, die Basis schwach

keilförmig und die Secundärnerven entspringen unter minder spitzeren Winkeln, als bei der vorher beschriebenen Form. Saporta und Marion bilden »Flore fossile de Meximieux« Tab. 33, Fig. 4 ein Blattfragment ab, das eine auffällige Übereinstimmung mit forma *obtusifolia* von Massalongo zeigt, nur ist die Basis hier noch weniger vorgezogen. Auffällig ist gegenüber *L. tulipiferum* (Normalblatt) die grössere Zahl der Secundärnerven und die Regelmässigkeit der von ihnen gebildeten Segmente.

e) Forma **rotundata** Massalongo l. c. p. 312, Tab. XXXIX, Fig. 5.

Dreilappige, nahezu querovale Lamina mit fast halbkreisförmiger Basis. Die Seitenlappen sind abgerundet und von dem circa ein Drittel des Blattdurchmessers messenden Mittellappen, der schwach ausgebuchtet ist, durch kleine fast rechtwinklig ausgeschnittene Buchten getrennt.

f) Forma **incisa** Massalongo l. c. p. 312, Tab. XXXIX, Fig. 4, 6.

Das Blatt ist dreilappig mit runder Basis und tiefausgeschnittenen Buchten. Der Mittellappen ist ebenfalls durch einen tiefgehenden spitzen Einschnitt in zwei rundlich endende Lappen gespalten. Die Secundärnerven zeigen auf dem von Massalongo abgebildeten grösseren Blatte Fig. 4 einen geschlängelten Verlauf und gehen unter ziemlich spitzen Winkeln aus.

g) Forma **integrifolia.**

Saporta und Marion bilden in der Fossilen Flora von Meximieux Taf. 33, Fig. 1—3 mehrere Blätter ab, die fast ganz ungelappt sind, höchstens mit der Andeutung einer schwachen Buchtung in der Gegend, wo die übrigen *Procaccinii*-Formen deutlich ausgeprägte Haupt- und Seitenlappen trennende Buchten besitzen. Sonst nähern sich diese Blätter in Bezug auf Form und Nervatur den früher beschriebenen Formen. Auffallend ist nur bei einigen die bedeutende Grösse. Die Spitze des Blattes ist stets tief eingeschnitten und die hiedurch entstandenen Lappen sind abgerundet, auch ist die Basis stumpf bis herzförmig. Leider ist nur ein einziges Blatt ganz erhalten, während die übrigen sämmtlich fragmentarisch sind, weswegen man nicht angeben kann, welchen von den übrigen Formen sich die einzelnen Blätter nähern.

2. **Liriodendron Haueri** Ettingshausen, Fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin, III. Theil, Bd. XXIX d. Denkschriften d. k. Akademie in Wien. Taf. XLI, Fig. 10, 10*b*.

Das Blatt ist nur nach der Nervation bestimmt, da der Rand nur äusserst unvollkommen erhalten ist. Jene stimmt mit der Nervation von *L. tulipiferum* (Normalblatt) in auffallender Weise überein. Die Tertiärnerven sind verlängert, entspringen von beiden Seiten der hervortretenden Secundärnerven unter spitzen Winkeln und bilden durch ihre Anastomosen nach aussen concave Schlingbögen. Die sehr entwickelten Quarternärnerven bilden ein aus unregelmässig viereckigen Maschen zusammengesetztes Netz, welches die ansehnlichen, gekrümmten Tertiärsegmente erfüllt. Die an der Basis genäherten Secundärnerven sind nach aussen divergirend-bogig gekrümmt und durch letzteres Merkmal schliesst sich diese Art an *L. tulipiferum* an.

3. **Liriodendron Gardneri** Saporta, Origine paléontologique des arbres etc., p. 267.

Dreilappiges Blatt, dessen untere Seitenlappen weit vorgezogen und assymmetrisch erscheinen. Die Ausbuchtungen zwischen ihnen und dem Mittellappen sind tief.

4. **Liriodendron Laramiense** Ward, Types of the Laramie Flora, Bulletin of the U. S. Geological Survey, No. 37, Washington 1887, p. 102, Tab. 48, Fig. 2.

Ward nennt so ein nur fragmentarisch erhaltenes Blatt. Der obere Theil und fast die ganze eine Blatthälfte fehlen, so dass die Bestimmung ziemlich schwierig ist. Der vorhandene Blattrand deutet auf ein ungetheiltes Blatt mit äusserst schwach angedeuteten unteren Lappen. Die Nervation nähert sich bedeutend an *L. tulipiferum*, nur besitzen die Secundärnerven einen gleichmässigeren Verlauf. Letztere bilden auch den Unterschied gegen *L. Haueri* Ett., indem dieses gegenüber dem etwas geschlängelten, jedoch dieselbe Richtung innehaltenden Verlaufe der Secundärnerven von *L. Laramiense* sich durch nach auswärts bogenläufige Nerven auszeichnet.

B. Blattformen von Liriodendron aus der Kreide.

5. **Liriodendron Meekii** Heer, Flora fossilis arctica, Bd. VI, Abth. 2. p. 87 ff., Taf. 18, 22, 23, 25, 45; Bd. VII, p. 39, Taf. 63.

Auch *Liriodendron Meekii* besitzt einen ausgedehnten Formenkreis, und ich werde daher ähnlich wie bei *L. Procaccinii* die von Heer beschriebenen Formen an der Hand der von demselben aufgestellten Varietäten als Formelemente charakterisiren.

a) Forma **Marcouana** Heer, l. c. p. 88, Taf. 22, Fig. 4—7; Taf. 23, Fig. 3; Taf. 45, Fig. 13 *b*.

Heer führt unter dem Namen dieser Form auch das Taf. 45, Fig. 13 *a* abgebildete Blatt an, doch scheint es mir seines tiefen Einschnittes an der Spitze wegen, durch den es sich hauptsächlich von den übrigen Blättern dieser Form unterscheidet, nicht hieher zu gehören, und ich habe es daher von dieser Gruppe getrennt.

Die Blätter sind oval oder verkehrt länglich-oval, ohne Spur von seitlichen Lappen, vorne stumpf zugerundet und ausgerandet, sowie am Grunde verschmälert. Die Secundärnerven sind zart, meist einander genähert und entspringen in spitzen Winkeln.

b) Forma **obcordata** Heer l. c. Taf. 22, Fig. 2; Taf. 23, Fig. 4.

Das am Grunde in den Blattstiel verschmälerte Blatt besitzt eine eiförmige oder verkehrt herzförmige Gestalt und zeichnet sich der unter *a)* beschriebenen Form gegenüber durch eine breitere und relativ kürzere Form aus, wozu noch vorn eine tiefe Ausrandung, sowie abgerundete Ecken kommen. Die untersten Secundärnerven verlaufen gegenständig und sind stark nach vorne gebogen und wie die folgenden im spitzen Winkel ausgehend und nach aussen im Bogen verbunden.

c) Forma **mucronulata** Heer l. c. Taf. 22, Fig. 3, 10.

Die Blattlamina ist vorne gestutzt und am Auslauf des Mittelnerven mit einer kleinen Spitze versehen.

d) Forma **subincisa** Heer l. c. Taf. 22, Fig. 8; Taf. 45, Fig. 13 *a*.

Blatt am Grunde breiter, vorne tief eingeschnitten.

e) Forma **primaeva** (*Liriodendron primaevum* Newberry) Heer l. c. p. 88, Taf. 18, Fig. 4 *c*; Taf. 22, Fig. 9; Taf. 23, Fig. 5.

Das Blatt besitzt drei schwach ausgerandete Lappen. Die beiden seitlichen treten nur wenig hervor und sind nur durch eine seichte Bucht von dem Mittellappen getrennt.

f) Forma **genuina** Heer l. c. Taf. 22, Fig. 12, 13; Taf. 23, Fig. 6.

An dem zu dieser Form gehörigen Blatte fallen vor Allem die bereits deutlich ausgebildeten Lappen auf, durch welche der Blattlamina eine dreilappige Gestalt verliehen wird. Die Form dieser Seitenlappen ist rundlich-stumpf. Der mittlere Lappen ist, wie das nur theilweise erhaltene Exemplar erkennen lässt, am Grunde verschmälert. Die Secundärnerven entspringen in spitzen Winkeln und sind verästelt.

Heer macht die Bemerkung, dass auch der lebende Tulpenbaum *(L. tulipiferum)* uns einen ähnlichen Formenkreis von Blättern zeigt, was ihn auch bestimmt, alle die oben angeführten Formen zu einer Art zu bringen. Heer's Bemerkung ist für uns von hervorragendem Interesse, denn sie beweist, dass bereits diesem Autor der Polymorphismus der *Liriodendron*-Blätter auffiel, und er diesen zur Deutung der ihm vorliegenden Abdrücke heranzog. Allein nicht nur Heer, sondern fast allen Bearbeitern fossiler *Liriodendron*-Formen muss diese Übereinstimmung von einzelnen Blättern der recenten Art mit den von ihnen untersuchten fossilen Formen aufgefallen sein, da es sonst unerklärlich wäre, wie so vielgestaltige

und den normalen Blättern von *L. tulipiferum* verschiedene Formen bei *Liriodendron* untergebracht wurden.

6. **Liriodendron intermedium** Lesquereux, Contributions to the fossil Flora of the Western territories, Part I. The Cretaceous Flora. U. S. Geological Survey. Washington 1876, p. 93, Pl. 20, Fig. 5.

Das stark verletzte Blatt ist dreilappig, der mittlere Lappen an der Basis stark verengt und an der Spitze tief ausgerandet, die unteren vom mittleren durch weite, stumpfe Buchten getrennt. Die Hälften des Mittellappens sind rundlich-abgestumpft. Die Lamina war, wie es scheint, dicklich bis lederartig.

7. **Liriodendron giganteum** Lesq. l. c. Pl. 22, Fig. 2.

Lesquereux erklärt das von ihm unter diesem Namen beschriebene Fragment als die Hälfte des oberen (Mittel-) Lappens eines Blattes, gehörig zur Gattung *Liriodendron*. Wie wir aber im Verlaufe unserer weiteren Untersuchung sehen werden, ist diese Annahme irrthümlich, und dasselbe stellt einen Seitenlappen einer dreilappigen Blattform, die sich phylogenetisch eng an *L. intermedium* anschliesst, dar. So viel an dem abgebildeten Fragmente zu sehen ist, müssen die die Mittel- und Seitenlappen trennenden Buchten ziemlich tief gewesen sein, da sie bis nahe an den Mittelnerv reichen. Der Rand dieses flügelartigen Lappens ist geschweift und muss derselbe in Folge seiner Grösse einem auffallend grossen Blatte angehört haben. Die Secundärnerven sind besonders stark.

Der Vollständigkeit wegen füge ich noch einige von Lesquereux beschriebene, aber nicht abgebildete Formen hinzu.

8. **Liriodendron acuminatum** Lesq. l. c. Cretaceous Flora II, p. 74.

Ein dreilappiges Blatt mit schmalen Seiten- und ebensolchen Theillappen des tiefausgerandeten Mittellappens. Sämmtliche Lappen sind nach aufwärts gebogen und das ganze Blatt hat eine Länge von gegen 10—12 *cm*.

9. **Liriodendron cruciforme** Lesq. l. c. II, p. 75.

Das Blatt ist dreilappig, der Mittellappen breit und abgeschnitten, die Seitenlappen sind schmal und aufwärts gebogen, der am Ende sehr breite Mittellappen ist an seiner Basis sehr stark verschmälert, so dass er an der Spitze gleichsam einen Querbalken trägt und dem ganzen Blatte die Gestalt eines Ankers verleiht.

10. **Liriodendron semi-alatum** Lesq. l. c. II, p. 75.

Das dreilappige Blatt besitzt einen an der Basis sehr verengten, dann keilförmig aufsteigenden und abgeschnitten endigenden Mittellappen, an den sich unten zwei kurze, runde, entgegengesetzt stehende Seitenlappen anschliessen.

11. **Liriodendron pinnatifidum** Lesq. l. c. II, p. 75.

Lesquereux beschreibt unter diesem Namen ein einfaches, Form und Nervation von *Liriodendron* tragendes Blatt, das jedoch nahezu lineal im Umrisse und nur an beiden Seiten mit je drei fast alternirenden, durch seichte Buchten getrennten, fast wechselständigen Lappen versehen ist. Letztere sind halbrund und gänzlich oder theilweise schwach gezähnt. Die Nervation ist parallel. Die Länge des Blattes beträgt 9 *cm* und die Breite zwischen den mittleren Seitenlappen 5 *cm*. Spitze und Basis sind zerstört.

Im Anschlusse an die von Lesquereux beschriebenen *Liriodendron*-Formen ist noch die von diesem Autor unter der Bezeichnung *Liriophyllum* beschriebene Form zu beachten, welche wir aber noch zu *Liriodendron* bringen, wo sie wahrscheinlich eine besondere Art bildet.

12. **Liriodendron populoides** (Syn. *Liriophyllum* p.) l. c. II, p. 76, Pl. 9, Fig. 1, 2.

Es sind zweilappige, breitovale Blätter von herzförmiger Basis. Beide Blatthälften laufen in ohrförmige Lappen aus, die sich an ihren Spitzen nähern und zwischen sich eine tiefe, schmale Bucht freilassen, an

deren Basis der Mittelnerv endigt. Von diesem verlaufen beiderseits je vier starke, wenig verzweigte Secundärnerven, die zu einander fast parallel sind und bogig aufwärts gekrümmt erscheinen. Die beiden untersten Secundärnerven senden bogig gekrümmte, der Basis parallele Ausläufer nach aussen, während die obersten Secundärnerven einen der Bucht nahezu parallelen Verlauf zeigen. Das eine Blatt ist vorzüglich erhalten: vom anderen ist die eine Hälfte fast gänzlich zerstört. Es wird durch eine atavistische Form gezeigt werden, dass diese Blätter mehr passend zu *Liriodendron* zu stellen sind.

III. Atavistische Blattformen von Liriodendron tulipiferum L.

In Folgendem soll eine Übersicht der von mir an *Liriodendron tulipiferum* beobachteten atavistischen Formelemente gegeben werden. Vor Aufstellung dieser Übersicht sei es mir gestattet, mich über die Provenienz des von mir untersuchten Materiales und die Umstände, unter welchen die hier bearbeiteten Atavismen zu Tage treten, näher auszulassen.

Die auf Tafel I wiedergegebenen Blätter stammen aus dem in Graz befindlichen Parke der Frau Baronin Wüllerstorff und befinden sich in der Sammlung des hiesigen phyto-paläontologischen Institutes. Dieselben sind einem grossen schönen Baume entnommen, der vor vielen Jahren in dem genannten Parke gepflanzt worden ist. Der Baum trägt gegenwärtig ausser dem Normalblatt atavistische Blätter, deren Formen in besagte Tafel aufgenommen worden sind.

Die auf den Tafeln II—IV dargestellten Formen sind aus dem in Aussee befindlichen Garten der Frau Auguste v. Karajan, deren freundlicher Mittheilung genaue und wichtige Daten entnommen werden konnten.

Im Jahre 1875 hat ein Ischler Gärtner einen kleinen Tulpenbaum in den zur Villa der Frau v. Karajan gehörigen Garten in Markt Aussee gesetzt. Das Stämmchen hatte beiläufig 3 *cm* Durchmesser. Dieses Bäumchen gedieh bis zum Herbste 1879 gut. Im strengen Winter 1879/80 ist dasselbe, das eine Höhe von etwa 2 *m* erreicht hatte, bis auf die Wurzel abgefroren. Im Frühjahr 1880 wurde der abgefrorene Theil bis knapp ober der Wurzel abgenommen und das kurze Stück sammt Wurzel umgesetzt. Hierauf entwickelten sich im weiteren Verlaufe des Frühjahres aus dem zum Theil in der Erde steckenden Strunke zwei Knospen, die noch im selben Sommer zu zwei starken Trieben (*a*, *b*) wurden. Bis zum Jahre 1889 ging die weitere Entwicklung der Pflanze, die nur das Aussehen eines Strauches mit zwei vom Grunde abgehenden starken Ästen erreichte, ungestört vor sich. Im Winter 1889/90, der in Aussee abermals sehr streng war, erfror der eine Ast (*a*) zum grössten Theile, während der andere Ast (*b*) nicht beschädigt wurde. Im Sommer 1890 entwickelten sich aus dem lebensfähig gebliebenen Reste des erfrorenen Astes (*a*) neue Triebe, die sich im Sommer 1891 ungestört verstärkten. Erst in diesem Sommer aber wurden die Blätter des Strauches von der Frau des Hauses, welche im Winter durch einen Vortrag des Herrn Regierungsrathes Freiherrn v. Ettingshausen über die atavistischen Erscheinungen bei Pflanzen belehrt wurde, beobachtet, und da entdeckte Frau v. Karajan, dass die zwei Äste ganz verschiedene Blätter zeigten. Die Blätter des nicht erfrornen Astes (*b*) — Taf. II, Fig. 3 — waren durchaus ungetheilt, während die des erfrorenen (*a*) — Taf. II, Fig. 2 — durchaus »feigenblattartig« gelappt waren. Frau v. Karajan hatte die Güte, eine Anzahl von Blättern, wie sie sagte, alle von ihr beobachteten Formen beider Äste, dem phyto-paläontologischen Institute zu übersenden. Der Sommer 1892 brachte dieselbe Erscheinung, nur waren die Blätter auffallend gross (s. Taf. III, Fig. 1, 2). Es war ein sehr heisser Sommer nach vorhergegangener, längerer Durchfeuchtung, während im Winter kein Frostschaden stattgefunden hat. Im Frühjahre 1893 wurde über Auftrag der Frau v. Karajan der Strauch an eine geschützte Stelle des Gartens versetzt. Der Einfluss der Versetzung machte sich besonders bei den Blättern des durch Frost geschädigten Astes (*a*) bemerklich. Alle Blätter sind kleiner, vielleicht wegen des trockenen Sommers dieses Jahres (Taf. IV, Fig. 1—4). Bis zum Sommer 1891 kann man über die Blätter nichts erfahren. Von diesem Zeitpunkte an aber wissen wir, dass alle Blätter atavistisch waren; die des Astes (*b*) zeigten Tertiärformen,

die des wiederholt beschädigten Astes (*a*) aber Kreideformen. Eine reichhaltige Sammlung der Blätter von diesen Jahren liegt uns vor.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass die atavistischen Blattformen des im Garten der Frau v. Karajan gewachsenen Exemplares von *L. tulipiferum* ihre eigenthümlichen Bildungen unter den in der Einleitung Punkt 1 und 5 angeführten Vegetationsstörungen zur Erscheinung brachten.

Bei der nun folgenden Übersicht der von mir an *Liriodendron tulipiferum* beobachteten atavistischen Formelemente sollen als Eintheilungsprincip die Beziehungen derselben zu den fossilen *Liriodendron*-Formen gelten, d. h. die erwähnten atavistischen Formelemente sind nach ihren fossilen Analogien zu ordnen. Beim Betreten dieses Pfades empfiehlt es sich, von den uns zunächst liegenden tertiären Formen auszugehen, und so allmählich zu den phylogenetisch entfernteren, d. h. der Kreide angehörenden, überzugehen.

A. Formelemente von Liriodendron tulipiferum, deren Analoga der Tertiärformation angehören.

1. Recente Analogien von Liriodendron Procaccinii.

Unter den von mir untersuchten Blättern ist dieses Formelement sehr stark vertreten und deutlich gekennzeichnet. Von den früher bei *L. Procaccinii* unterschiedenen Formen finden sich hier wieder:

a) Forma **acutiloba.** Taf. 1, Fig. 2.

Annäherungen an diese durch ihre verkehrt-herzförmige Lamina und scharf geschnittenen Spitzen, sowie den dreieckig ausgerandeten Mittellappen gekennzeichnete Form fand ich mehrfach; besonders markant und fast in allen Zügen mit dem von Massalongo beschriebenen Fossile übereinstimmend an einem Blatte, welches Taf. 1, Fig. 2 in Naturselbstdruck abgebildet ist. Zu unterscheiden wäre nur, dass beim recenten Blatte der Mittellappen etwas weniger tief ausgerandet ist, auch sind die Seitenlappen bei unserem Blatte etwas spitzer und um ein Unbedeutendes mehr nach aussen gebogen als beim Fossil, und letzteres ist auch von etwas schmälerer Form. Was die sonst auffallend übereinstimmende Nervatur betrifft, so ist im fossilen Blatte der Secundärnerv zwischen den beiden in die Seitenlappen und die Spitzen des Mittellappens mündenden Secundärnerven stark entwickelt und reicht bis an den Rand des Blattes, während er im recenten Blatte rudimentär und nicht einmal bis in die Mitte der Blatthälfte reichend auftritt. Vom recenten Normalblatt unterscheidet sich die hier besprochene atavistische Form durch die spitze vorgezogene Blattbasis, den Mangel der beiden Zähne, mit welchen die Seitenlappen des recenten Normalblattes versehen sind, die schmälere Blattlamina und den tiefer ausgeschnittenen Mittellappen.

b) Forma **obtusifolia** Taf. 1, Fig. 1.

Findet sich in scharf ausgeprägten Analogien vertreten, leicht erkennbar durch den gerade abgeschnittenen Mittellappen. Die hierher gehörigen Blätter haben nur etwas spitzere Seitenlappen, stimmen jedoch sonst mit dem von Massalongo abgebildeten Fossile auffallend überein. Das Taf. 1, Fig. 1 abgebildete Blatt besitzt einen etwas breiteren Mittellappen als die von Massalongo abgebildeten Formen und das Blatt von Meximieux. Auch an letzteres fand ich bedeutende Annäherungen, gut zu erkennen an der stumpfen Basis.

Wie zwischen fast allen von mir beobachteten atavistischen *Liriodendron*-Blattformen, so zeigen sich auch zwischen den Formen *acutiloba* und *obtusifolia* zahlreiche Übergänge, hier erkennbar an mehreren Exemplaren durch die spitzer vorgezogene Basis, die tiefer eingeschnittenen Seitenbuchten, eine schwache

Ausbuchtung an der Spitze des Mittellappens und die unter spitzeren Winkeln abgehenden Secundärnerven. Während sich dieses Blatt durch den abgeschnittenen Mittellappen dem recenten Normalblatte nähert, unterscheidet es sich von ihm ähnlich der vorstehenden Form durch den Mangel der Zahnung der Seitenlappen und die schmälere Lamina, wozu noch die stumpf abgerundete Basis kommt. In Bezug auf die Nervation herrscht eine gewisse Übereinstimmung.

c) Forma **incisa** Taf. I, Fig. 3, 8.

Findet sich gut ausgeprägt vertreten und stimmt mit den fossilen Funden bis auf die etwas schärfer gespitzten Lappen gut überein. An dem von Massalongo l. c. Tab. 39, Fig. 4 abgebildeten Exemplare zeichnen sich einige Secundärnerven durch einen schwach geschlängelten Verlauf aus, während unsere auf Taf. I, Fig. 3, 8 abgebildeten Blätter dies vermissen lassen. Ausser den schon bei den früheren Formen erwähnten Unterschieden vom recenten Normalblatt tritt hier noch die tiefe Spaltung des Mittellappens hinzu.

d) Forma **rotundata** Taf. I, Fig. 7; Taf. II, Fig. 3.

Das recente und fossile Blatt gleichen sich auffallend, nur besitzt ersteres, durch die weniger breite Lamina bedingte unter spitzten Winkeln abstehende Secundärnerven und seichtere Buchten. Die runde halbkreisförmige Basis und die querovale Form, sowie Anzahl und Verlauf der Secundärnerven lassen unser atavistisches Blatt mit aller Sicherheit als hierher gehörig erscheinen und unterscheiden es, abgesehen vom Mangel der Zahnung der untersten Lappen, scharf vom Normalblatt. Charakteristisch sind bei forma *rotundata* die hochgelegenen Seitenbuchten (Taf. I, Fig. 7). Hierher gehört auch das Taf. II, Fig. 3 abgebildete Blatt. Es unterscheidet sich vom Fossil durch die spitzen Ecken, den breiteren Mittellappen, sowie die wegstehenden stärker hervortretenden Seitenlappen, auch ist der dritte Secundärnerv (von unten gezählt) gabelig getheilt, was am Fossil nicht zu bemerken ist. Besagtes Blatt steht sonach dem fossilen Analogon ferner als die vorbeschriebenen Vertreter von forma *rotundata* und bildet einen Übergang zu einem später unter den Analogien der Liriodendren der Kreide zu behandelnden Typus, worauf ich noch speciell zurückkommen werde.

e) Forma **integrifolia.** Taf. I, Fig. 4.

Dieses Formelement findet sich unter den von mir untersuchten Blättern ziemlich häufig; weicht jedoch vom fossilen darin auffallend ab, dass nicht wie bei letzterem jede Blatthälfte stumpf, sondern gespitzt endet. Zwischen den Spitzen befindet sich wie beim Fossil ein mehr oder weniger seichter Einschnitt. Fig. 4 besitzt ausserdem etwas steilere Secundärnerven als die von Saporta und Marion abgebildeten Formen.

Wenn auch nicht alle beschriebenen Formelemente von *Liriodendron Procaccinii* unter den atavistischen Blattformen von *Liriodendron tulipiferum* vertreten erscheinen, so sind doch in Obigem so viele Fälle genetischer Beziehungen von forma *Procaccinii* mit *L. tulipiferum* auseinandergesetzt worden, dass ich mich der Überzeugung der Zusammengehörigkeit beider Arten nicht mehr zu verschliessen vermag.

2. Recente Analogien von **Liriodendron Laramiense** Ward. Taf. I, Fig. 6.

Dieses fast nur nach seiner Nervation bestimmte Blatt lässt sich an dieser leicht aus meinem Material herausfinden. Die zur ungelappten *Procaccinii*-Form (forma *integrifolia*) gehörigen atavistischen Blätter besitzen eine auffallende Übereinstimmung in Bezug auf die Nervation mit *L. laramiense,* doch sind die Secundärnerven bei letzterer etwas weniger dick.

B. Formelemente von Liriodendron tulipiferum, deren Analoga der Kreide angehören.

3. Recente Analogien von **Liriodendron Meekii.** Taf. I, Fig. 5.

Unter den von mir untersuchten Blattformen ist dieses Formelement nicht rein erhalten, wohl aber in einer unverkennbaren Annäherung, und zwar weist besonders die verkehrt herzförmige Lamina und die viel stärker als bei *Liriodendron Procaccinii* forma *acutiloba* ausgezogene Blattbasis auf *L. Meekii*, was in so ausgesprochener Weise von keiner tertiären Blattform gezeigt wird (Taf. I, Fig. 5). Ferner deutet auf *Meekii* die tiefe, mehr gerundete Ausbuchtung an der Spitze des Blattes, während die Spitzen der Blatthälften, sowie die noch immer ziemlich breite Lamina unverkennbar auf *L. Procaccinii* hinweisen. Das von mir abgebildete Blatt dürfte daher ein Mischform sein zwischen *L. Meekii* f. *obcordata*, nachweisbar an der verkehrt herzförmigen und breiteren Lamina, sowie dem wie dort fast gleichen Verlaufe der Tertiärnerven, und *L. Procaccinii* f. *incisa*, übereinstimmend durch die tiefe Ausrandung der Spitze, die in scharfe Spitzen endigenden Blatthälften und angedeutet durch die rudimentären Seitenlappen, sowie die geringen Ausbuchtungen vor letzteren.

4. Recente Analogien von **Liriodendron intermedium.** Taf. IV Fig. 1, 2, 3.

Was ich bereits in der Einleitung hervorhob, nämlich, dass die Zahl der uns bekannten vorweltlichen Formen aller Wahrscheinlichkeit nach verschwindend klein ist gegen die Zahl der wirklich vorhandenen, und dass es dementsprechend als ein glücklicher Zufall zu bezeichnen ist, wenn eine atavistische Form gerade eine der uns bekannten vorweltlichen Formen nachahmt, gilt besonders für diese Stelle. In vielen Fällen müssen wir uns damit begnügen, eine blosse Annäherung an eine uns bekannte fossile Form oder auch an mehrere nachzuweisen. Immerhin haben wir uns bei diesem und den folgenden Formelementen besonders vor Augen zu halten, dass wir wohl unverkennbare Annäherungen, jedoch nirgends so bedeutende Übereinstimmung zu verzeichnen haben, wie etwa bei manchen *Procaccinii*-Formen.

Wenngleich jenes Extrem des *Liriodendron*-Blattes, wie es Lesquereux unter obigem Namen beschreibt, nicht in gleicher Wiedergabe von mir gefunden wurde, so ist die Annäherung an diese so charakteristische Form derart deutlich und unverkennbar, dass jeder Zweifel über die atavistische Beziehung der abgebildeten Blätter schwinden muss.

Auf Taf. IV sind drei Blätter in Fig. 1—3 abgebildet, die eine auffallende Annäherung zu *L. intermedium* zeigen. Dieselben wurden dem eben erwähnten, durch wiederholte Frostwirkung beschädigten Aste *a* entnommen. Fig. 3 nähert sich dem *Liriodendron intermedium* am meisten, und zwar durch den an seiner Basis stark verengten Mittellappen und die schmalen Seitenlappen und Hälften des Mittellappens, besitzt jedoch eine viel gedrungenere Gestalt, eine stumpfere Ausbuchtung des Mittellappens und wie es scheint auch viel spitzer endende Lappen, sowie eine geringere Anzahl von Secundärnerven. Einen eingehenden Vergleich anzustellen vereitelt die mangelhafte Erhaltung des fossilen Abdruckes. Auch die Fig. 1 nähert sich noch bedeutend *L. intermedium*, die Einengung des Mittellappens tritt bereits merklich zurück, die Seitenlappen werden breiter und sämmtliche Lappen enden spitz mit einer unverkennbaren Tendenz nach aufwärts. Durch letztgenannte Eigenschaften nähert sich dieses Blatt bereits den später zu behandelnden Formelementen *L. giganteum* und *L. cruciforme*, und bildet so einen Übergangstypus von *L. intermedium* zu den genannten Formen. Fig. 2 derselben Tafel zeigt einen Übergang von *L. intermedium* zu dem tertiären Formelement *L. Procaccinii*, welch' letztere Form erkennbar ist an der mehr isodiametrischen Form des Blattes und den nahezu rechtwinklig eingeschnittenen Buchten, während die Form der Lappen, sowie die Nervation auf *L. intermedium* verweisen. Obgleich die Nervation der atavistischen Blätter des Formelementes *L. intermedium* noch immer eine grosse Ähnlichkeit mit der des recenten Normalblattes besitzt, gehört dieses Formelement zu denen, welche sich in Bezug auf die Gestalt von dem

recenten Blatte am meisten entfernen. Unter dem mir vorliegenden Materiale traf ich noch grössere als die abgebildeten Exemplare an.

5. Recente Analogien von **Liriodendron cruciforme.** Taf. III, Fig. 1, 2.

Obschon ein genauer Vergleich wegen des Mangels einer Abbildung des fossilen Blattes hier unmöglich ist und ich mich einzig an die Beschreibung Lesquereux's halten muss, so glaube ich doch den oben stark erweiterten und an der Spitze abgeschnittenen Mittellappen, das charakteristische Merkmal nach der Beschreibung, an dem abgebildeten Blatte wiederzuerkennen. Einen Übergang zu *Liriodendron intermedium* stellt Taf. III, Fig. 2 dar. Hier sehen wir bereits einen ausgeprägten Ausschnitt an der Spitze des Blattes und die Ecken des Mittellappens merklich gespitzt. Auf Taf. II, Fig. 1 ist die Spitze eines recenten Normalblattes zum Vergleiche abgebildet.

6. Recente Analogie von **Liriodendron giganteum.** Taf. II, Fig. 2.

Wie bereits in der Beschreibung der fossilen Formen von *L. giganteum* hervorgehoben wurde, ist die Beobachtung am atavistischen Blatte hier in der Lage, eine Correction der von Lesquereux gemachten Bestimmung vorzunehmen. Unter den im Garten der Frau v. Karajan gesammelten Blättern befinden sich Exemplare, die der Gesammtansicht nach den beiden vorher beschriebenen Formen gleichen, deren Seitenlappen jedoch mit dem *L. giganteum* genannten fossilen Blattfragmente eine auffallende Ähnlichkeit besitzen. Vergleichen wir z. B. die auf Taf. II, Fig. 2 und auch Taf. III, Fig. 2 abgebildeten Blätter mit dem Fossil, so finden wir hier wie dort, abgesehen von der Übereinstimmung der Grösse, dieselbe flügelartige Form, die gleichen bogiggekrümmten Ränder; nur scheinen die Spitzen der Seitenlappen bei der fossilen Form rundlicher gewesen zu sein, was sich wegen der Mangelhaftigkeit des Fossils nicht absolut genau sagen lässt. Wir finden auch den gleichen Verlauf der Secundärnerven, abgesehen davon, dass beim fossilen Blatte der oberste Secundärnerv des Seitenlappens, d. h. der vierte von unten gezählt, scharf und deutlich hervortritt und in einer den übrigen Secundärnerven annähernd gleichen Stärke ausgeprägt ist, während an unserem atavistischen Blatte der entsprechende Nerv nur durch eine schlingenläufige Verbindung der randläufigen Tertiärnerven angedeutet ist. Sonst zeigen die Secundärnerven hier wie dort dieselbe starke Ausbildung. Aus all dem zu schliessen, dürfen wir die oben aufgestellte Behauptung, dass das *Liriodendron giganteum* genannte Fossil der untere Seitenlappen und nicht wie Lesquereux annimmt die Hälfte des Mittellappens eines *Liriodendron*-Blattes sei, als sicher gelten lassen. Das Blatt, zu dem es gehörte, dürfte eine dem von *Liriodendron intermedium* ähnliche Form gehabt haben und sehr gross gewesen sein. Auch die Seitenlappen des als eine Annäherung an *L. cruciforme* dargestellten Blattes (Taf. III, Fig. 2) weisen eine bedeutende Ähnlichkeit mit *L. giganteum* auf. Wenn schon die hier abgebildeten Blätter das Normalblatt um ein Beträchtliches an Grösse überschreiten, so habe ich dennoch ein Blatt gefunden, welches noch grössere Dimensionen aufwies und sich auch in Beziehung auf die Ausbildung des Mittellappens ganz an *L. intermedium* anschloss.

Warum das citirte von Lesquereux beschriebene Blattfragment nicht etwa die Hälfte des Mittel-(Ober-)Lappens sein kann, geht aus der Form der atavistischen Blätter hervor, von denen keine einen derartigen Schluss erlauben würde, und aus dem Verlaufe des oberen Randes des fossilen Fragmentes, der in eine kleine Bucht endigt, die nur als zur Einengung der Basis des Mittellappens gedacht werden kann, jedoch nicht zur Ausrandung des Mittellappens. Auch ist der Verlauf der Secundärnerven im Oberlappen stets viel steiler als hier.

7. Recente Analogie von **Liriodendron (Liriophyllum) populoides.** Taf. IV, Fig. 4.

Hier ist ein Blatt abgebildet, welches gewisse Anklänge an dieses Formelement verräth, nämlich die beiden Hälften des Mittellappens zeigen die Tendenz zu einer ohrförmigen Bildung. Das Blatt besitzt im Übrigen eine dem vorherbeschriebenen ähnliche Form. Es lässt sich unschwer von diesem Blatte ein Über-

gang zu *Liriophyllum populoides* denken, und ich glaube mit einer gewissen Berechtigung, diese Art bei *Liriodendron* unterbringen zu dürfen, natürlich nur auf Grund von Annahmen, die bei der Unsicherheit des Falles und der diesbezüglichen Schlüsse keine exacte Begründung zulassen. Jedenfalls dürfte aber nach dem Gesagten der Name *Liriodendron* passender sein als *Liriophyllum.*

Es erübrigt uns noch die Verwerthung der im Vorhergehenden enthaltenen Thatsachen zur Beurtheilung der bisher aufgestellten fossilen *Liriodendron*-Arten.

Manche Kreideformen, z. B. forma *intermedia* oder *cruciformis*, möchten von vielen Beobachtern, einzelnen Formelementen des Tertiärs, wie z. B. forma *acutiloba* und *obtusifolia* gegenübergestellt, als eigene Arten angesprochen werden; ziehen wir jedoch die übrigen bekannten Formen in Betracht, so ergeben sich zahlreiche Übergänge zwischen Kreide- und Tertiärformen. Fassen wir z. B. forma *intermedia* ins Auge und vergleichen wir sie mit forma *Meekii genuina.* Abgesehen von der Verschiedenheit in der Grösse ergeben sich bedeutende Ähnlichkeiten. Wir finden hier wie dort die in die Länge gezogene, in der Mitte stark verengte Lamina, die tief angesetzten Seitenlappen, sowie den tiefen Einschnitt an der Spitze des Blattes und die parallelen unter spitzem Winkel ausgehenden Secundärnerven, so dass sich beide Formen im Gesammteindruck des Blattes bedeutend nähern und den Übergang von *Liriodendron Meekii* zu *L. intermedium* veranschaulichen.

Um von *L. Meekii* zu *L. Procaccinii* zu kommen, betrachten wir uns *L. Meekii* f. *primaeva* und *L. Procaccinii* f. *oblusifolia*, von letzterer Form besonders das von Saporta und Marion l. c. Taf. 33, Fig. 4 abgebildete Blatt. Auch hier fällt uns sofort eine ausserordentliche Übereinstimmung auf. Beide Formen zeichnen sich durch eine breite Lamina, stumpfe Lappen und seichte Buchten aus; allerdings sind letztere bei forma *obtusifolia* näher gegen die Spitze geschoben, als bei forma *primaeva* des *Meekii*-Blattes. Ebenso besitzen beide Formen unter spitzen Winkeln ausgehende parallele Secundärnerven. Wir haben hier wieder einen Übergang von *L. Meekii* der Kreide zu *L. Procaccinii* des Tertiärs. Da auch die Glieder der den einzelnen fossilen Arten angehörenden Formenkreise Übergänge untereinander besitzen, so stellen die fossilen Blattformen von *Liriodendron* eine continuirliche Reihe, deren typische Formen durch Übergänge verbunden sind, dar. Diese Thatsache berechtigt uns, sämmtliche fossile *Liriodendron*-Formen, die bis jetzt als selbständige Arten beschrieben und benannt werden, in eine einzige zusammenzuziehen, welche Urform des heutigen Tulpenbaumes wir nach dem ältesten von Unger aufgestellten Artnamen *L. Procaccinii* nennen können. Übergangsformen zwischen den einzelnen fossilen Formen bieten uns auch die atavistischen Blattformen, z. B. zwischen *L. Procaccinii* forma *rotundata* und forma *intermedia* u. s. w. Dieselben vermitteln jedoch auch den Übergang zwischen der recenten Normalform und den fossilen Formen, von welch' letzteren sich forma *islandica* ohnehin der jetztlebenden Form genugsam nähert.

Es drängt sich naturgemäss die Frage auf, ob denn bei so innigen genetischen Beziehungen der Urform, *L. Procaccinii* zu *L. tulipiferum* (Normalblatt), beide Arten nicht in Eine zusammenzufassen wären. Eine bestimmte Antwort können wir bei dem relativ wenigen zur Verfügung stehenden Materiale, sowie dem Fehlen der übrigen Organe (Früchte wurden nur wenige gefunden) noch nicht ertheilen, obwohl dieselbe meiner Ansicht nach nur im bejahenden Sinne ausfallen könnte.

Nachstehend möge noch eine kurze Zusammenstellung der gewonnenen Resultate ihren Platz finden:

1. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Entwicklungshemmnisse zum Entstehen atavistischer Bildungen bei den Pflanzen Anlass geben. In einem Falle ist der Nachweis geliefert worden, dass die wiederholten Einwirkungen des Hemmnisses weiter zurückgreifende atavistische Erscheinungen hervorrufen.

2. Die atavistischen Bildungen führten in einigen Fällen zur richtigeren Auffassung der entsprechenden fossilen Formen.

3. Durch die untersuchten atavistischen Blattformen bei *Liriodendron tulipiferum* ist die phylogenetische Beziehung dieser Art zu ihrer vorweltlichen Stammart festgestellt worden.

4. Die vorweltliche Stammart gliedert sich in eine Anzahl von Formelementen, welche bisher meist als selbstständige Arten beschrieben worden sind. Es wird vorgeschlagen, dieselbe mit *Liriodendron Procaccinii*, als dem ältesten von Unger gegebenen Artnamen, zu bezeichnen.

Zum Schlusse erachte ich es für eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef und Lehrer, Herrn Regierungsrath Professor Dr.Constantin Freiherrn von Ettingshausen, meinen tiefgefühlten Dank für die meiner Arbeit angediehene grosse Förderung und die gütige Erlaubniss, seine reichen Lehrmittel verwenden zu dürfen, Ausdruck zu geben.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Liriodendron tulipiferum* L., forma *oblusifolia*, entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii* Ung. der Tertiärflora.
» 2. » » » » *acutiloba*, entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii*.
» 3 u. 8. » » » » *incisa*, entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii*.
» 4. » » » » *integrifolia*. entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii*.
» 5. » » » » *Meekii*, entsprechend dem *L. Meekii*, Forma *obcordata* der Kreideflora.
» 6. » » » » *Laramicusis*, entsprechend dem *L. Laramiense* der Tertiärflora.
» 7. » » » » *rotundata*, entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii*.

Sämmtliche Exemplare aus dem Garten der Frau Baronin Wüllerstorff in Graz.

TAFEL II.

Fig. 1. *Liriodendron tulipiferum* L., Spitze des Normalblattes.
» 2. » » „ forma *gigantea*, entsprechend dem *L. giganteum* Lesq. der Kreideflora.
» 3. » » » » *rotundata*, entsprechend dem gleichnamigen Formelement von *L. Procaccinii* der Tertiärflora.

Fig. 1 stammt aus dem Garten der Frau Baronin Wüllerstorff; Fig. 2 und 3 wurden im Garten der Frau v. Karajan im Sommer 1891 gesammelt, und zwar Fig. 2 vom Aste *a*, welcher durch Frost wiederholt beschädigt worden ist; Fig. 3 vom nur einmal dadurch beschädigten Aste *b*.

TAFEL III.

Fig. 1. *Liriodendron tulipiferum* L., forma *cruciformis*, entsprechend dem *L. cruciforme* Lesq. der Kreideflora.
» 2. » » » Übergang der Forma *cruciformis* zur Forma *intermedia*.

Beide Exemplare wurden im Garten der Frau v. Karajan vom Aste *a* im Sommer 1892 gesammelt.

TAFEL IV.

Fig. 1. *Liriodendron tulipiferum* L., forma *intermedia*, entsprechend dem *L. intermedium* Lesq. der Kreideflora, mit Tendenz zur Forma *gigantea* und *cruciformis*.
» 2. » » » » *intermedia*, mit ausgesprochener Tendenz zur Forma *rotundata*.
» 3. » » » » *intermedia*.
» 4. » » » Analogie zu *L. (Liriophyllum) populoides* Lesq. wegen der ohrförmigen Ausbildung der Hälften des Mittellappens.

Alle Exemplare wurden im Garten der Frau v. Karajan vom Aste *a* im Sommer 1893 gesammelt.

Naturselbstdruck. *Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.*

Naturselbstdruck. *Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.*

Naturselbstdruck.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Naturselbstdruck. *Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.*

ABSORPTIONSSPECTREN

VON

FARBLOSEN UND GEFÄRBTEN GLÄSERN

MIT BERÜCKSICHTIGUNG DES ULTRAVIOLETT

VON

J. M. EDER UND E. VALENTA

IN WIEN.

(Mit 1 heliographischen Tafel, 2 Curventafeln im Texte und 1 Textfigur.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 4. Mai 1894.

Die Absorption des farbigen, sowie des ultravioletten Lichtes durch Gläser von verschiedener Zusammensetzung verdient besondere Aufmerksamkeit, weil die Verwendung der verschiedenen Glassorten zu optischen und insbesondere auch zu photographischen Zwecken häufig durch ihre Durchlässigkeit gegenüber Lichtstrahlen von verschiedenen Wellenlängen bedingt erscheint. Dies gilt namentlich von den neuen Jenenser Glassorten, welche in den Glasschmelzereien von Schott und Genossen in Jena erzeugt und neben anderen optischen Zwecken auch in ausgedehntem Masse zur Herstellung von photographischen Objectiven verwendet werden.

Während die Daten für das Lichtbrechungsvermögen dieser Gläser bekannt sind, ist dies nicht bezüglich ihrer Durchlässigkeit für ultraviolette Lichtstrahlen der Fall.[1]

Da bekanntlich gewöhnliches Crown- und Flintglas bezüglich ihres Absorptionsvermögens für ultraviolettes Licht sich sehr verschieden verhalten, so bot die Untersuchung der neuen Glassorten in dieser Richtung ein Interesse, welches nicht des praktischen Hintergrundes für die Objectiverzeugung entbehrt; dies gilt besonders für die Baryt-, Phosphat-, Borat- und Zinkgläser, welche von obgenanntem Institute hergestellt werden.

Auch über die Absorptionsverhältnisse der durch Metalloxyde gefärbten Glasflüsse liegen keine zusammenhängenden Untersuchungen vor, wenigstens keine solchen, bei denen auf die Zusammen-

[1] Die Untersuchungen von Schjerning »Über die Absorption der ultravioletten Lichtstrahlen durch verschiedene Gläser« (Berlin 1885, Inaug.-Dissertation) haben die älteren Crown- und Flintgläser zum Gegenstande.

Schjerning benützte zu seinen Untersuchungen ein Concavgitter von 3·9 *m* Krümmungsradius und Bromsilbergelatinetrockenplatten; als Lichtquelle diente ihm Sonnenlicht. Bei diesen Arbeiten erwiesen sich jene Gläser am durchlässigsten für ultraviolettes Licht, welche das geringste specifische Gewicht besassen; jedoch sagt Schjerning selbst, dass diese Regel keine allgemeine Giltigkeit hat, sobald die Gläser abweichende chemische Zusammensetzung zeigen. Da zur Zeit der Arbeiten Schjerning's die Jenenser Glassorten, welche heute in der angewandten Optik eine grosse Rolle spielen, und bei denen gerade die chemische Zusammensetzung des Glases eine sehr variable ist, nicht existirten, so sind diese Untersuchungen für unsere eigenen Arbeiten belanglos geblieben.

setzung der Glasflüsse, welche bei Herstellung der Gläser zum Ausgangspunkte gedient haben, Rücksicht genommen wurde. Aus diesem Grunde stellten wir nachfolgende Versuchsreihen an.

I. Über die Absorption des ultravioletten Lichtes in farblosen Gläsern.

Das Materiale zu den Versuchen über die Absorption des ultravioletten Lichtes in farblosen Gläsern wurde uns freundlichst von Herrn Dr. Schott in Jena zur Verfügung gestellt. Die Gläser wurden in planparallelen Scheiben von je 1 *cm* und 1 *mm* Dicke zerschnitten, geschliffen, polirt und dann vor den Spalt eines Quarzspectrographen gebracht. Als Lichtquelle diente der zwischen Electroden, aus einer Legirung von Blei, Zink und Cadmium [1] überschlagende Funke eines grossen Ruhmkorff'schen Inductoriums. Das Absorptionsspectrum dieses Lichtes in Glas wurde auf Bromsilbergelatineplatten photographirt; die Belichtungszeiten waren 1 bis 10 Minuten.

Durch den Vergleich der Absorptionsspectren der dünnen und der dickeren Glasplatten liess sich ein guter Überblick über das verschieden starke Absorptionsvermögen der einzelnen Glassorten gewinnen.

Die untersuchten Glassorten sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

	Fabrikations-Nummer	Benennung	Brechungs-Index für D	Mittlere Dispersion C bis F	$\nu = \frac{n-1}{\Delta n}$	Partielle Dispersion $C-D$	Partielle Dispersion $D-F$	Partielle Dispersion $F-G'$	Absorption in der Dicke von 1 *mm*: Beginn einer schwachen Absorption	Absorption in der Dicke von 1 *mm*: Eintritt der starken (völligen) Absorption	Absorption in der Dicke von 10 *mm*: Beginn einer schwachen Absorption	Absorption in der Dicke von 10 *mm*: Eintritt der starken (völligen) Absorption
									λ	λ	λ	λ
1.	154	Gew. Silicat Leicht-Flint	1·57101	0·01327	43·0	0·00384	0·00943	0·00791	304	300	330	323
2.	103	Gew. Silicat-Flint	1·62016	0·01709	36·2	0·00489	0·01220	0·01041	314	301	340	328
3.	522	Baryt-Leicht-Flint	1·55536	0·01153	48·2	0·00334	0·00819	0·00677	303	298	324	318
4.	499	Gew. Silicat-Crown	1·51850	0·00885	58·6	0·00202	0·00620	—	300	295	325	320
5.	608	Crown mit hoher Dispersion	1·51494	0·00943	54·6	0·00277	0·00666	0·00543	290	285	320	314
6.	225	Leicht Phosphat-Crown	1·51593	0·00737	70·0	0·00222	0·00515	0·00407	275	249	314	307
7.	545	Gew. Zink-Silicat-Crown	1·51842	0·00886	58·5	0·00262	0·00624	—	285	277	321	315
8.	245	Baryt-Silicat-Crown	1·50958	0·00796	64·0	0·00238	0·00558	—	285	276	322	310
9.	560	Engl. Hard-Crown	1·51681	0·00857	60·3	0·00253	0·00604	—	296	279	325	320

Die beigegebene heliographische Tafel zeigt eine Serie der von uns hergestellten vergleichenden photographischen Aufnahmen der Absorptionsspectren dieser Gläser; die in der vorstehenden Tabelle aufgenommenen Zahlen sind das Mittel aus drei Versuchsreihen.

Wie man sowohl aus den Tafelfiguren, als auch aus den Wellenlängen jener Lichtstrahlen, bei denen die Absorption sich geltend macht, wie selbe die Tabelle zeigt, entnehmen kann, verhalten sich die Gläser dem ultravioletten Lichte gegenüber sehr verschieden. Am ungünstigsten, d. h. am wenigsten durchlässig für die ultravioletten Strahlen erwies sich das gewöhnliche Silicat-Flintglas. Das neue Baryt-Flintglas absorbirt in dünnen Schichten das Ultraviolett in den Regionen $\lambda = 300\,\mu\mu$, d. i. zunächst den Fraunhofer'schen Linien P bis T in geringem Grade; dickere Schwerflintglasschichten absorbiren das ultraviolette Licht schon von K ab in erheblichem Masse, bei Baryt-Flintglas in dickerer Schicht dagegen tritt eine erhebliche Absorption erst bei M oder N ein.

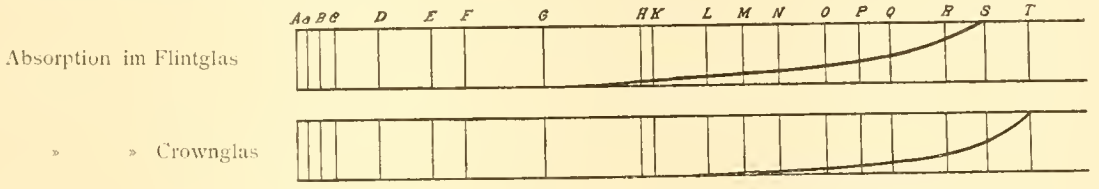
Die Absorption des Baryt-Flintglases ist in dünnen Schichten nahezu dieselbe wie bei englischem Hard-Crown; in dickeren Schichten jedoch nimmt die Undurchlässigkeit des Flintglases gegen das Ultraviolett rascher zu, als dies bei dem genannten und anderen Crowngläsern der Fall ist.

[1] Vergl. Eder, Beiträge zur Spectralanalyse (Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle zur Bestimmung der Wellenlängen im Ultraviolett. Denkschriften d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. LX, 1892/93.

Eine sehr befriedigende Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht zeigt das Crownglas von hoher Dispersion (Nr. 5), sowie das Zink- und Bor-Crownglas; alle diese Gläser aber übertrifft das Leichtphosphat-Crownglas (Nr. 6), welches von allen Gläsern die grösste Durchlässigkeit für die ultravioletten Lichtstrahlen (von $\lambda = 300$ an) zeigt. Jedoch ist auch diese Glasart trotz ihres relativ günstigen Verhaltens dennoch nicht im Entferntesten an Durchlässigkeit für das Ultraviolett mit dem Quarz zu vergleichen, wie aus der beigegebenen heliographischen Tafel, Fig. 2, 7 und 1, unmittelbar hervorgeht.

Dickere Schichten von gewöhnlichem Schwerflintglas (mehrere Centimeter stark) üben für Strahlen vom Beginne des Ultraviolett, ja sogar schon für die brechbarsten violetten Strahlen nächst der Fraunhofer'schen Linie H ($\lambda = 496{\cdot}8$) eine, wenn auch schwache, so doch schon merkliche absorbirende Wirkung aus, während eine eben so starke Absorption bei Baryt-Leichtflintglas erst bei den Linien M oder N auftritt, und bei Crowngläsern etwa bei O. Die Curve, welche die Absorption der Gläser bei zunehmender Glasstärke gegen ultraviolettes Licht zum Ausdrucke bringen soll, steigt jedenfalls bei allen Flintgläsern rascher als bei den Crowngläsern, und zwar bei ersteren in um so höherem Grade, als der Bleigehalt wächst.

Den typischen Verlauf der Absorption des ultravioletten Lichtes in Crownglas einerseits und Flintglas anderseits zeigt die beistehende Figur.



Da die zu photographischen Objectiven verwendeten Linsen in der Regel mit Canadabalsam verkittet werden, und bereits Hartley auf die absorbirende Wirkung dieses Körpers aufmerksam machte, so bezogen wir auch den Canadabalsam in den Kreis unserer Untersuchungen über Lichtabsorption ein. Zu diesem Zwecke verkitteten wir zwei Bergkrystallplatten mit Canadabalsam und photographirten das Funkenspectrum der genannten Metalllegirung in analoger Weise wie bei Bestimmung des Absorptionsvermögens der Gläser. Hiebei ergab sich, dass die stärkste Absorption des Ultraviolett bei ungefähr $\lambda = 298{\cdot}0$, d. i. hinter der Fraunhofer'schen Linie U beginnt; es ist somit die Absorption für die stark brechenden Strahlen eine geringere als bei den besten 1 *cm* dicken Gläsern, etwas grösser als bei den 1 *mm* dicken Crownglasplatten, dagegen etwas kleiner als bei den 1 *mm* dicken Flintgläsern (vergl. obige Tabelle). Daraus geht hervor, dass Canadabalsam für Glaslinsen bezüglich der Absorption im Ultraviolett ein durchaus unschädliches Verkittungsmittel ist, weil sein diesbezügliches Absorptionsvermögen ein derartiges ist, dass es erst bei jenen stark brechbaren ultravioletten Strahlen zur Geltung kommen würde, welche vom Glase ohnedies absorbirt werden. Dagegen werden Quarzkörper durch Canadabalsam in ihrer Durchlässigkeit für Ultraviolett stark geschädigt und betreffs ihrer Leistungsfähigkeit auf jene von Glaskörpern herabgedrückt, selbst wenn die Dicke der Verkittung nur $^1/_{10}$ *mm* betragen würde. Dickes Glycerin, welches bereits V. Schuhmann als Bindemittel für Quarzprismen zu Zwecken der Spectrumphotographie empfohlen hat, ist dagegen für die ultravioletten Strahlen so durchlässig, dass das Spectrum bis zur Zinklinie $\lambda = 2024$ ungeschwächt durchdringt, wie die beigegebene heliographirte Tafel (III) Nr. 20 zeigt.

Es fragt sich nun, ob bei photographischen Arbeiten im Tageslichte Quarzlinsen gegenüber Glaslinsen sich als erheblich vortheilhaft erweisen würden, angenommen, dass die photographischen Objective dieselbe relative Helligkeit (Verhältniss der wirksamen Öffnung zur Brennweite) hätten. Zu diesem Zwecke verglichen wir eine einfache planconvexe Quarzlinse bei gleicher Abblendung mit einer einfachen Crownglaslinse (Focus für die Fraunhofer'sche Linie $D = 75$ *cm*), indem wir beide zu photographischen Aufnahmen im diffusen Tageslichte verwendeten. Dabei ergab sich, dass die praktische photographische Wirksamkeit auf Bromsilbergelatineplatten nahezu gleich ist. Die Quarzlinse ist etwas lichtstärker, welcher

Unterschied jedoch kaum bemerkbar war.[1] Bedenkt man, dass die Glaslinse so viel von dem photographisch stark wirkenden Ultraviolett absorbirt, welches durch die Quarzlinse unbehindert durchgeht, so ist das Resultat vielleicht befremdend; jedoch findet diese Erscheinung alsbald ihre Erklärung in dem Umstande, dass das Tageslicht relativ wenig stark brechende, ultraviolette Strahlen enthält und das diffuse reflectirte Tageslicht, mit dem wir es in der Regel in der photographischen Praxis zu thun haben, arm an Strahlen von kleinerer Wellenlänge als $\lambda = 390$ ist. Die Lichtstrahlen, welche den Fraunhofer'schen Linien L bis N entsprechen, spielen unter diesen Verhältnissen eine nebensächliche Rolle, und zwar um so mehr, als das Maximum der Empfindlichkeit der Bromsilbergelatineplatten im Hellblau des Spectrums zwischen ($\lambda = 438$ bis $\lambda = 430$) liegt;[2] da nun sogar die directen Strahlen des Sonnenspectrums auf Bromsilbergelatine in der Nähe der Linie M nur mehr $^1/_{10}$ der Wirkung im Blau äussern, und da ferner im diffusen reflectirten Tageslichte diese ultravioletten Strahlen noch schwächer auftreten, so erklärt es sich, dass die ultravioletten Strahlen von kleinerer Wellenlänge, als jene der Fraunhofer'schen Linie M bei der Herstellung von photographischen Bildern in der Camera mittels Bromsilberplatten wenig in Betracht kommen.

Es liefern also Crowngläser für praktische photographische Arbeiten im diffusen Tageslichte sowohl für sich allein, als auch unter Anwendung von Canadabalsam hinreichend für ultraviolett durchlässige Linsen, so dass an einen Ersatz für diese Linsen durch solche aus Quarz nicht gedacht zu werden braucht.

Anders verhält es sich mit Schwerflintglaslinsen; diese üben in dichteren Schichten eine merkliche Absorption im Violett und eine sehr starke im Beginne des Ultraviolett aus. Bedenkt man, dass die Lichtstrahlen nächst N ungefähr die halbe photographische Wirkung auf Bromsilber äussern, als jene im Maximum der Wirkung (Hellblau nächst der Linie G), so ist es sofort ersichtlich, dass photographische Objective, welche Schwerflintglas als Componenten enthalten, bei gleicher relativer Öffnung $\left(\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Brennweite}}\right)$ nur die halbe photographische Wirksamkeit des Bildes liefern werden, gegenüber einfachen derartigen Linsen, welche nur aus Crownglas bestehen; dem Crownglas nahe, aber demselben nicht gleichkommend sind Combinationen, welche neben Crownglas noch Barytleichtflintglas-Linsen enthalten. Dieses Verhalten der Gläser ist von Wichtigkeit bezüglich des Verhältnisses der optischen Helligkeit zur photographischen Wirkung des Lichtbildes bei Anwendung verschiedener Objectivtypen.

II. Gefärbte Gläser.

Die Absorptionsspectren der mit Metalloxyden gefärbten Glasflüsse weisen sowohl im sichtbaren, als auch im ultravioletten Theile eine grössere Mannigfaltigkeit auf, als die farblosen Gläser. Auch hier liegen keine zusammenhängenden Untersuchungen über Zusammensetzung, Farbe, Absorptionsspectren vor.

Das von uns untersuchte Materiale verdanken wir der Freundlichkeit der Herren Professor Dr. Linke und Adjunct Adam am k. k. österreichischen Museum für Kunst und Industrie in Wien, welche auf unser Ersuchen die Glassätze mit grösster Sorgfalt im chemischen Laboratorium der keramischen Versuchsanstalt herstellten. Die Glasflüsse wurden in Platten von verschiedener Dicke zerschnitten, diese geschliffen und polirt, so dass planparallele Gläser von 1 *mm* und $^1/_2$—1 *cm* Stärke resultirten, welche zum Ausgangspunkte unserer Untersuchungen dienten.

Die Untersuchung der Absorptionsspectren im sichtbaren Theile geschah mit Hilfe eines Krüss'schen Spectroskopes, dessen Scala auf Wellenlängen umgerechnet wurde, während wir uns zur Untersuchung des ultravioletten, sowie des gelben bis violetten Theiles der photographischen Methode bedienten.

[1] Schwerflintglas-Linsen verhalten sich merklich ungünstiger, ebenso gewöhnliche achromatisirte Glaslinsen, welche aus Crown- und Flintglas combinirt sind.

[2] Vergl. O. Lohse: »Die Wirkung der Farben auf Bromsilbergelatineplatten.« (Jahrbuch f. Photographie für 1894, S. 271.)

Die photographirten Spectren erstreckten sich, da wir orthochromatische (Erythrosin-) Platten verwendeten, bis über die Fraunhofer'sche Linie *D*, wodurch eine Controle der directen Ablesungen am Spectroskope, welche wir machten, ermöglicht wurde.

Bei diesen Vergleichen zeigte sich recht deutlich die geringe Zuverlässigkeit des menschlichen Auges für Beobachtungen im Violett, denn die von *G* bis *H* sichtbaren Absorptionsspectren, waren wegen ihrer Lichtschwäche so wenig übereinstimmend mit den photographischen Spectren, dass sie als unverlässlich aus der Beobachtungsreihe ausgeschieden werden mussten.

Die zur Untersuchung verwendeten Glasmassen wurden von den bereits erwähnten Herren Professor Dr. Linke und Adjunct Adam in folgender Weise hergestellt: Als Ausgangspunkt diente ein Glassatz, welcher der Zusammensetzung: $2CaO, 1K_2O, 1Na_2O : 10SiO_2$ entspricht. In diesem Gemenge wurde ein Theil der SiO_2 durch Borsäure ersetzt, wodurch ein Glas folgender Zusammensetzung nach dem Schmelzen resultirte:

$$A) \quad 2CaO, 1K_2O, 1Na_2O : 8SiO_2, 2B_2O_3$$

$$1RO : (2SiO_2, 0{\cdot}5B_2O_3).$$

Da aber die Färbung des Glases wesentlich auch von seiner Zusammensetzung insbesonders von der Grösse des Bleigehaltes abhängig ist, so wurden zur Färbung auch Bleigläser hergestellt, und zwar:

$$B) \quad 1RO : (2{\cdot}5SiO_2, 0{\cdot}3B_2O_3), \text{ wobei}$$

$$RO = 0{\cdot}32PbO, 0{\cdot}52K_2O, 0{\cdot}16Na_2O \text{ ist.}$$

C) Formel wie bei *B*), jedoch $RO = 0{\cdot}82PbO, 0{\cdot}18K_2O, 1{\cdot}55SiO_2$.

Zur Erzielung eines rein gelben Chromsäure- und grünen Kupferglases mussten sogar reine Bleigläser, aus Minium und Sand erzeugt, verwendet werden, und zwar:

$$D) \quad 1PbO : 1{\cdot}66SiO_2.$$

Zur Färbung wurden nur absolut reine Präparate, Kobaltoxyd, aus von den genannten Herren selbst dargestelltem Kobaltoxydkali gewonnen, Nickeloxyd aus kupferfreiem Nickelvitriol, aus dem vorher die nicht unbedeutende Menge des Kobalt's vollkommen entfernt worden war, benützt. Zur Färbung mit Manganoxyd wurde eisenfreies Manganoxydul, und zur Färbung mit Kupferoxyd desgleichen ein eisenfreies Kupferoxyd verwendet.

Grosse Schwierigkeiten bot die Färbung mit Chromoxyd respective Chromsäure, und jene mit Eisenoxyd resp. Eisenoxydul, weil hiebei ausser der Zusammensetzung des Glassatzes noch die Höhe der Ofentemperatur und die Beschaffenheit der Ofenatmosphäre Einfluss auf die Nuance der entstehenden Färbung nehmen. So wurden beispielsweise die Gläser Nr. 13 und 14 der unten angeführten Tabelle durch Zugabe von 4% Eisenoxyd zum Glassatze *B* hergestellt, nur wurde Glas Nr. 13 in reducirender Ofenatmosphäre (Cooksofen) und Glas Nr. 14 in oxydirender Ofenatmosphäre (Gasofen) geschmolzen. Das Glas Nr. 13 ist jedenfalls oxydulhältig und unterscheidet sich in der Farbe wesentlich von Glas Nr. 14, welches ein Eisenoxydglas darstellt.

Ähnliches zeigte sich beim Schmelzen von Chromgläsern. Reines Bleiglas *(D)* erhielt durch Verschmelzen mit Chromoxyd ganz dieselbe Färbung, wie durch Verschmelzen mit chromsaurem Kali, so dass es unmöglich erscheint, ein Chromoxydglas von dieser Zusammensetzung herzustellen. Dagegen zeigten die Gläser Nr. 8 und 9, welche der Formel *A)* entsprechen, eine Differenz in der Farbe. Das durch Verschmelzen mit Chromoxyd erhaltene Glas Nr. 8 erscheint rein grün, während das mittels Kaliumchromat erzielte Glas Nr. 9 mehr gelbgrün erscheint, was wohl darauf hindeuten würde, dass dasselbe neben Cr_2O_3 auch CrO_3 enthält.

Wir geben in folgendem eine Übersicht der gefärbten Glasflüsse:

Nr.	1	Kobaltglas	aus Satz	*B*	mit	1	%	Kobaltoxyd verschmolzen
»	2	Kupferglas	»	*A*	»	3	»	Kupferoxyd »
»	3	»	»	*D*	»	1	»	» »
»	4	Uranglas	»	*A*	»	2	»	Uranoxydnatron »
»	5	»	»	*B*	»	2	»	» »
»	6	Manganglas	»	*B*	»	1	»	Mn_3O_4 »
»	7	»	»	*D*	»	1	»	» »
»	8	Chromglas	»	*A*	»	0·4	»	Cr_2O_3 »
»	9	»	»	*A*	»	1	»	K_2CrO_4 »
»	10	»	»	*D*	»	1	»	» »
»	11	Nickelglas	»	*B*	»	1	»	Nickelcarbonat »
»	12	»	»	*D*	»	½	»	» »
»	13	Eisenglas	»	*B*	»	4	»	Fe_2O_3 reducirend »
»	14	»	»	*B*	»	4	»	» oxydirend »
»	15	»	»	*C*	»	4	»	» »
»	16	»	»	*D*	»	4	»	» »

Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Absorptionen von Roth bis zum Beginne des Ultraviolett, welcher bei Glasmassen zu Folge der Eigenabsorption des farblosen Glases überhaupt in Betracht kommen (d. i. bis zur Fraunhofer'schen Linie *T*), sind in nachfolgenden Tafeln zusammengestellt. Die Curven, welche den Verlauf der Absorption zum Ausdrucke bringen, sind auf die Fraunhofer'schen Linien (Cornu) bezogen.

Ausser den bereits erwähnten Glasflüssen, haben wir zu diesen Untersuchungen eine Reihe von farbigen Gläsern, welche uns Herr Zettler, Director des königl. baierischen Institutes für Hof-Glasmalerei in München zur Verfügung stellte, benützt. Das Untersuchungsergebniss ist, an der Hand von zwei Tafeln mit Absorptionscurven (bezogen auf die Fraunhofer'schen Linien) im Nachstehenden zusammengefasst.

1. Goldrubin-Glas (Überfangglas), s. Taf. I, Fig. 1. — Farbe bläulichroth. — Das Maximum der Absorption liegt zwischen *D* und ½ *E*. Das Absorptionsband erstreckt sich einerseits gegen *D*, anderseits gegen *G*. Das Goldrubinglas ist für Blau und Violett, sowie für den Beginn des Ultraviolett stark durchlässig. Zwischen der ultravioletten Linie *N* und *O* beginnt eine gegen das brechbarere Ende rasch wachsende Absorption.

2. Kupferoxydul-Überfangglas (Kupferrubin), s. Taf. I, Fig. 2. — Farbe roth. — Zeigt in dickeren Schichten eine Absorption bis über *D*. Dünne Schichten zeigen ein Absorptionsmaximum bei $D—\frac{1}{3}E$, darnach tritt ein deutlicher grünblauer Lichtschimmer auf und erst von beiläufig *F* angefangen wird die Absorption total. Für die brechbareren Strahlen ist rothes Kupferoxydulglas nicht durchlässig, weshalb es sich sehr gut zur Herstellung von Dunkelkammerscheiben für photographische Zwecke eignet.

3. Kupferoxydgläser (in der Masse gefärbt), s. Taf. I, Fig. 3 und 4, können je nach der Zusammensetzung des Glasssatzes blau, blaugrün bis grün gefärbt erscheinen. Bleifreies Kali-Natronglas (Glassatz *A*) gibt blaugrüne bis blaue Gläser, wogegen Bleisilicatgläser grüne Färbungen annehmen. Die Absorptionsverhältnisse dieser Gläser sind auffallend verschieden. Das mit Kupferoxyd gefärbte Kali-Natronglas gibt einen Absorptionsstreifen im Roth und lässt gelbes, grünes und blaues Licht bis nahe *G* durch; bei *G* findet sich ein kleines Absorptionsband, worauf die Absorption sich im Violett bei *G*, ½ *H* vermindert und bei *H* rasch gegen das Ultraviolett ansteigt. Das Bleiglas, welches mit Kupferoxyd gefärbt ist, weist ein ähnliches Absorptionsband wie das vorrige im Roth auf, es geht jedoch hauptsächlich gelbes

und grünes, dagegen nur wenig blaues Licht durch, so dass eine kräftige Absorption schon im Blau stattfindet und sich ansteigend über Violett und Ultraviolett erstreckt.

Beim Bleiglase wird also im Vergleiche mit dem reinen Alkaligläsern der Absorptionsstreifen vom brechbareren Ende des Spectrums, gegen das weniger brechbare verschoben.

4. Chromoxydgläser, s. Taf. I, Fig. 5, durch Eintragen von Chromoxyd in geschmolzene Glasflüsse erhalten, sind grün, und zwar von reinerem Grün (Grasgrün), als Kupferoxydgläser. Das Absorptionsband, welches sich von Roth bis gegen Gelb erstreckt, zeigt in der Regel zwei schwache Maxima bei *B* und *C* gegen *D*. Gelbes und grünes Licht geht fast ungeschwächt hindurch. Bei der Fraunhofer'schen Linie *F* beginnt die Absorption, welche langsam bis in's Blau (bei *G*) ansteigt; bei intensiv gefärbten Gläsern tritt starke Absorption schon im Blau und Violett ein, bei schwach gefärbten (besonders bei borsäurefreien gewöhnlichen Natrongläsern) erstreckt sich die mittlere Absorption von *E* bis *H*; sie wird erst im Ultraviolett stark. (S. punktirte Curve.)

5. Chromatgläser, s. Taf. I, Fig. 6 und 7, mittelst Kaliumchromat in Glasschmelzen erhalten, zeigen eine gelbe Farbe. Die Absorption weicht von den vorher erwähnten Chromoxydgläsern insoferne ab, als der Absorptionsstreifen von Blau weiter gegen Blaugrün und Grün vorrückt (bis gegen *E*), während im Roth und Orange gleichfalls eine Absorption eintritt.

Bei den bleifreien Gläsern verlauft die Absorptionscurve langsamer im Blau als bei den Bleigläsern; bei den letzteren rückt das Absorptionsband weiter von Dunkelblau gegen Hellblau, resp. Grün vor, so dass es gegen das weniger brechbare Ende des Spectrums verschoben erscheint.

6. Kupferchromatgläser, s. Taf. I, Fig. 8, sind feurig gelbgrün und ihre Absorptionsspectren entsprechen den Mischungen von Kupferoxyd mit Chromatgläsern.

7. Kobaltgläser, s. Taf. I, Fig. 9 (bleifrei), sind bekanntlich blau; ihr Absorptionsspectrum ist seit Langem bekannt. Dunkelblaue Kobaltgläser absorbiren das ganze Orange mit Ausnahme der dunkelrothen Strahlen nächst *A* und *a* bis *B*; schwächer gefärbte Gläser lassen in diesem Absorptionsbande zwei Maxima (bei *C* im Roth und $C\,{}^{4}/_{5}\,D$ im Orangegelb erkennen, von denen das letztere sich über *D* hinaus bis ins Gelbgrün erstreckt. Für die grünen Strahlen zwischen *D* und *E* ist ein Minimum der Absorption vorhanden, dagegen tritt von *E* bis über *F* (Maximum $E\,{}^{1}/_{2}\,F$) ein drittes Absorptionsband im Blaugrün auf. Das Blau, Violett und Ultraviolett geht nahezu ungeschwächt durch Kobaltglas, und es ist namentlich die grosse Durchlässigkeit für Ultraviolett bemerkenswerth, welche fast dasselbe Mass erreicht, wie für weisses Glas.

Borax mit Kobaltoxyd geschmolzen gibt bekanntlich ein schön blaues Kobalt-Boraxglas, welches sich bezüglich seines Absorptionsvermögens ganz ähnlich dem Kobalt-Silicatglase verhält. Es sind die drei analogen Maximas im Roth, Orange und Grün vorhanden, jedoch liegen sie etwas weniger weit gegen Roth (d. h. die Maximas entsprechen absorbirtem Lichte von etwas kürzerer Wellenlänge, als dies bei Kobalt-Silicatglas der Fall ist).

8. Nickel-Bleiglas, s. Taf. I, Fig. 10, ist braungelb und zeigt ein wenig charakteristisches Absorptionsband im Roth, ein zweites zwischen *F* und *G*, während die Absorption im Ultraviolett sich von der Fraunhofer'schen Linie *M* an geltend macht.

9. Mangangläser, s. Taf. I, Fig. 11 und 12, zeigen die bekannte violette Färbung. Ein starkes Absorptionsband, welches sich von *D* bis *G* (Maximum zwischen *E* und *F*) erstreckt, sowie die grosse Durchlässigkeit für violettes und ultraviolettes Licht sind bemerkenswerth.

Bleiarme Mangangläser zeigen das Maximum der Absorption etwas mehr gegen *F*, während bei sehr bleireichen Gläsern das Maximum etwas mehr gegen *E* liegt.

10. Urangläser, s. Taf. II, Fig. 1 und 2, sind gelbgrün gefärbt, und zwar zeigen reine Alkalisilicatgläser oder solche mit kleinen Mengen Borsäurezusatz die bekannte Fluorescenz.

Bleihältige Urangläser sind dunkelgelb und zeigen keine Fluorescenz.

Uran-Alkalisilicatglas zeigt mehrere Absorptionsbande; ein schwaches bei *D*, ein stärkeres zwischen *E* und *F* und das stärkste bei *G* $^1/_2$ *H*. Zu Beginn des Ultraviolett sinkt die Absorption, das Glas lässt ziemlich viel Ultraviolett nächst der Fraunhofer'schen Linie *L* durch, dann stellt sich eine rasch zunehmende Absorption für das Ultraviolett ein. (S. Curve.)

Bleihältige Urangläser zeigen ein etwas abweichendes Verhalten. Das vorhin erwähnte schwache Absorptionsband bei *D* tritt zurück, bei *E* $^1/_2$ *F* und *F* $^2/_3$ *G* sind Absorptionsmaxima kenntlich, jedoch wird gegen das stärker brechbare Spectrumende das Licht viel stärker absorbirt, als dies bei den Alkalisilicat-Urangläsern der Fall ist; die Absorptionsbanden rücken vom brechbareren gegen das weniger brechbare Ende vor.

11. Silber-Überfangglas, s. Taf. II, Fig. 3, ist orangegelb. Es zeigt eine starke Absorption für Blaugrün und Blau; die Absorption steigert sich von *E* an rasch und erreicht vor *G* ein Maximum. Das Absorptionsband sinkt im Violett allmälig bis über *H* hinaus, und es findet sich bei *L* ein Minimum, welches bis gegen *O* reicht, wonach die Absorption wieder steigt. Stark gefärbte Silbergläser lassen dieses Minimum im Ultraviolett weniger deutlich erkennen, als schwach gefärbte Gläser. Es bieten somit die orangegelb gefärbten Silber-Überfanggläser bei ihrer Verwendung zu Dunkelkammerscheiben für photographische Zwecke weniger Schutz gegen Ultraviolett als das gewöhnliche gelbe »Holzglas« (siehe unten); dagegen absorbirt das Silberüberfangglas das Blaugrün und Blau relativ weitaus stärker als Letzteres.

Wenn trotzdem das orangegelbe Silberglas in der photographischen Praxis sich häufig günstiger als das »Holzglas« erweist, so erklärt sich das aus dem Umstande, dass das Silberglas das Maximum der Absorption gerade für jenen Bezirk aufweist, für welchen die Bromsilbergelatine das Maximum der Empfindlichkeit besitzt.

Da ferner das diffuse Tageslicht und in noch höherem Grade Kerzenlicht relativ arm an ultravioletten Strahlen ist, kommt im erwähnten Falle die obige Eigenschaft des Silberüberfangglases nicht störend zur Geltung, wohl aber vermag vom directen Sonnenlichte eine merkliche Menge ultravioletter Strahlen durch Silberüberfangglas zu dringen.[1] An Feuer der Farbe übertrifft das Silberglas alle anderen gelben Gläser.

12. Grünes Eisenoxydulglas, s. Taf. II, Fig. 4, erhalten durch Eintragen von Eisenvitriol in Glasflüsse und reducirendes Schmelzen derselben, meist von trübem grünem Ansehen (sogenanntes Flaschengrün). Die Absorption des Lichtes ist bei diesen Gläsern nicht besonders charakteristisch; ein breites Band im Roth und Orange, dann ein schwaches breites Absorptionsband von *E* $^2/_3$ *F* bis gegen *H*. Von da an bis *L* vermindert sich die Absorption und steigt von *L* bis gegen *T* allmälig wieder an.

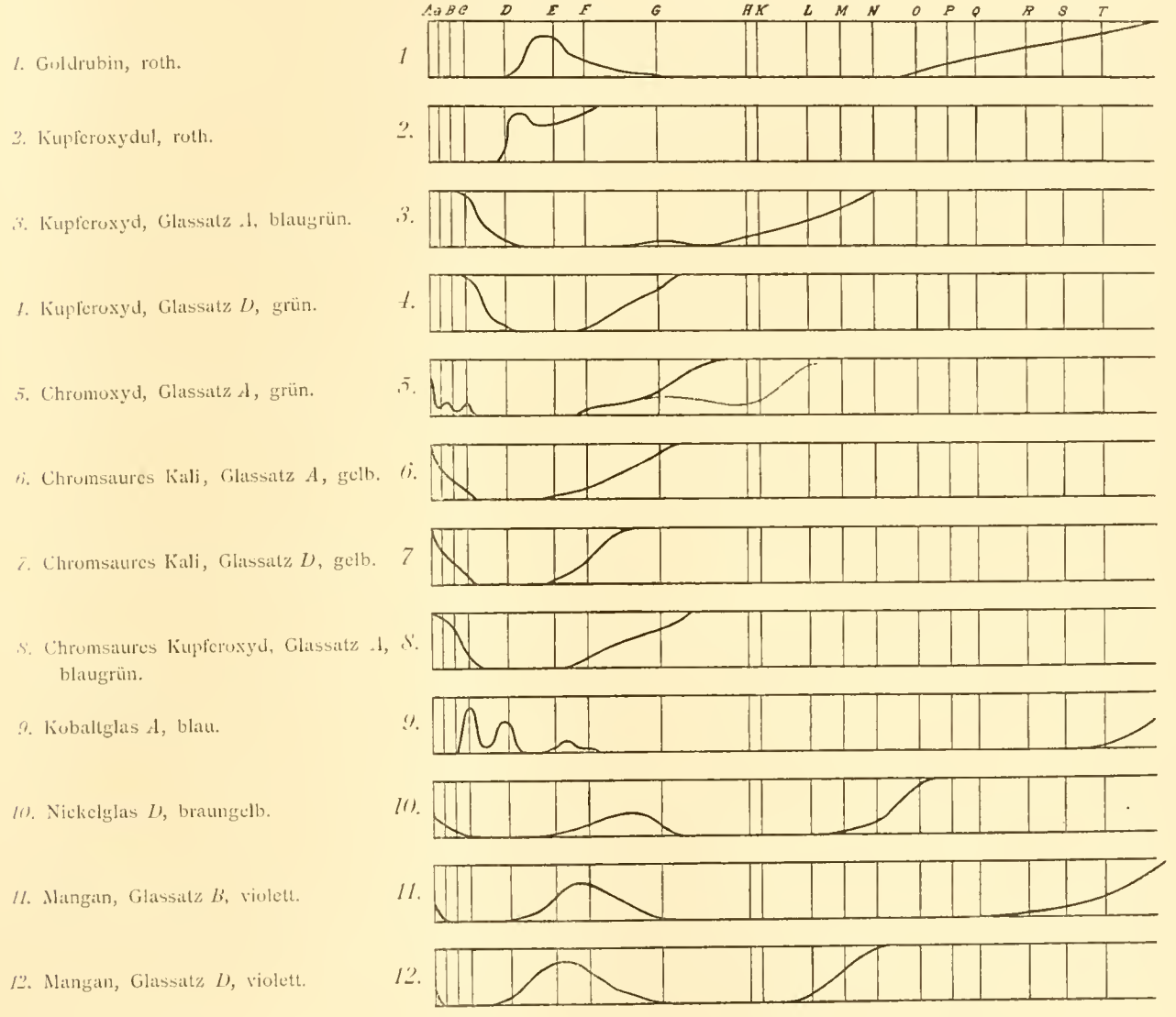
13. Charakteristisch sind gelbe Eisenoxydgläser, s. Taf. II, Fig. 5, 6 und 7. Gewöhnliche Alkali-Kalkgläser werden durch Eintragen von Eisenoxyd in die Schmelze hellgelb. Solche Gläser zeigen einen Absorptionsstreifen von Roth bis über Orange; Gelb und Grün dringen fast ungeschwächt durch; die

[1] Es ist somit die Angabe Hunt's, dass »gelbe Silbergläser keine chemisch wirksamen Strahlen hindurchlassen«, eine irrige. Wir erwähnen dies ausdrücklich, weil diese Angabe in neue ausführliche Lehrbücher der Chemie und Photographie übergegangen ist, so z. B. in Graham-Otto's Lehrbuch der anorganischen Chemie, 5. Aufl. Bd. II, 4. Abth., 1. Hälfte, 1886, S. 256; in diesem Werke findet sich die ganz unrichtige Angabe, dass beiläufig denselben Zweck (wie Silberglas) Glastafeln erfüllen, welche mit einer sauren Lösung von Chininsulfat und Gummi überdeckt sind. Diese Angabe ist deshalb unrichtig, weil Chininsulfat nur das Ultraviolett bis über die Fraunhofer'schen Linien *H* und *K* absorbirt und höchstens für Chlorsilberpapiere einen beiläufigen Schutz darbietet; denn diese haben das Maximum der Empfindlichkeit an der Grenze des Violett nächst *H* und *K*. Für Bromsilber, welches das Maximum der Empfindlichkeit im Hellblau besitzt, bieten Chininsulfatschichten nur einen sehr unvollkommenen Schutz und ist die Wirkung nicht im Entferntesten mit jener von gelben Gläsern zu vergleichen.

Absorption erstreckt sich schwach ansteigend von *E* bis gegen *G* und wird im Ultraviolett sehr stark. Mit steigendem Bleigehalt der Glasmasse werden unter sonst gleichen Umständen die Eisenoxydgläser dunkler gelb und der Absorptionsstreifen wird von Blau weiter gegen Grün verschoben, indem die Bleigläser eine stärkere Absorption für die brechbareren Strahlen aufweisen.

14. Gelbes „Holzglas« oder Kohleglas, s. Taf. II, Fig. 8, durch Eintauchen von Holzstäben in bleifreie Glasflüsse erhalten, ist weniger feurig gelb als Silberglas, sondern zeigt stets einen bräunlichen Ton. Sie besitzen ein hohes Absorptionsvermögen für Ultraviolett und Violett und übertreffen in dieser Beziehung weit das Silberglas. Dagegen absorbirt „Holzglas« merklich weniger Blau und steht

Tafel I.

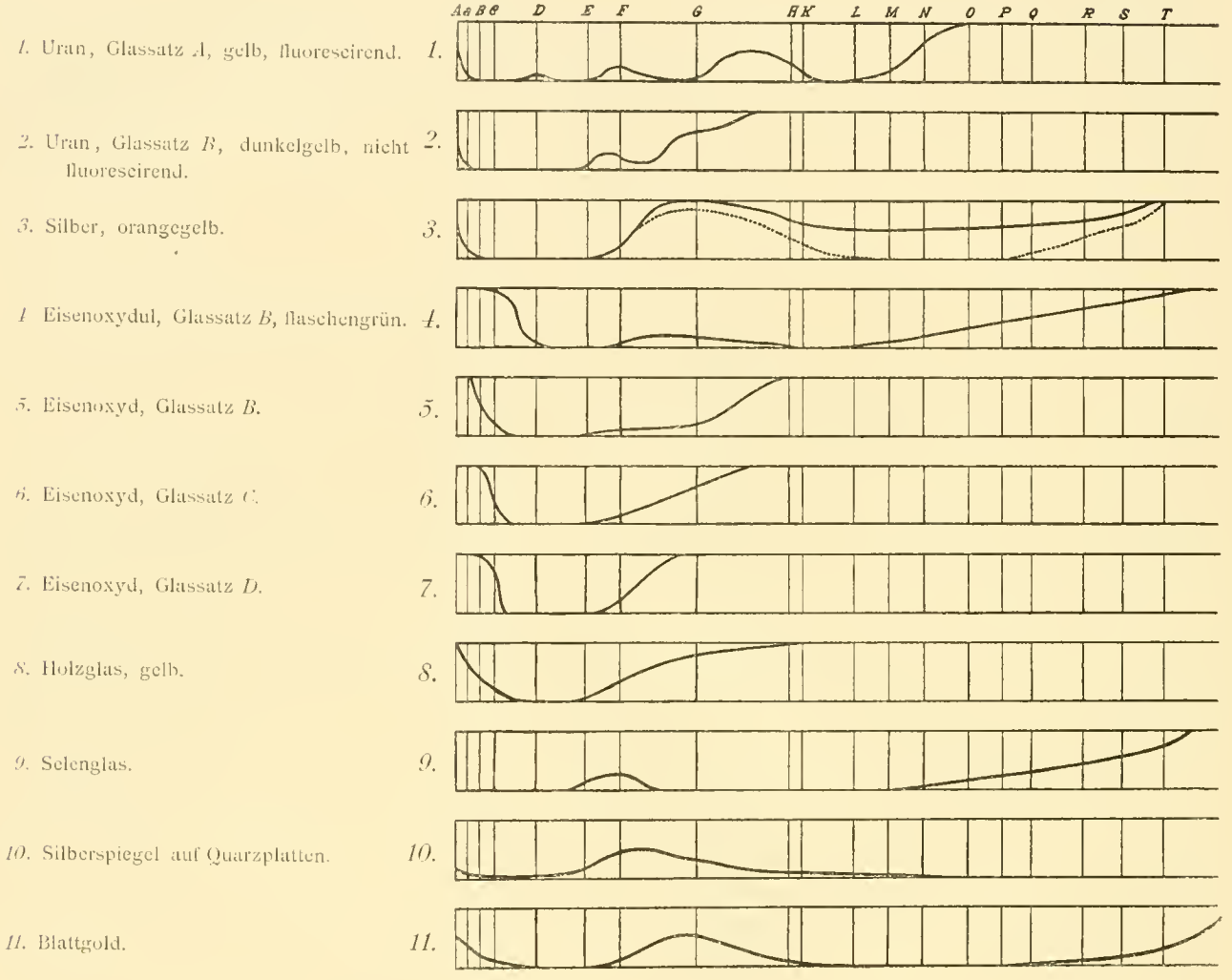


hierin hinter dem Silberglas zurück (vergl. die Absorptionscurven Taf. II, Fig. 3 und 8). Die gebräuchlichsten Gelbscheiben für photographische Dunkelkammern sind derartige Holzgläser. Wir bemerken, dass Combinationen von je einer orangegelben Silberüberfangglasscheibe mit einer Holzglasscheibe bei photographischen Processen einen besseren Schutz gewähren, als gleichartige Doppelscheiben einer Glasart, denn Silber- und Holzglas ergänzen sich bezüglich der Absorption im Hellblau und Ultraviolett.

15. Röthliches Selenglas, s. Taf. II, Fig. 9, zeigt eine schwach rosenrothe Färbung. Es wurde von Herrn Reich in seiner Glasfabrik durch Eintragen von elementarem Selen in bleifreie Glasflüsse her-

gestellt. Das Absorptionsspectrum kann nur in Schichten von 2—8 *cm* beobachtet werden. Es zeigt ein schwaches Absorptionsband im Grün (*E* bis *F*) und ein schwaches Band im Ultraviolett.

Tafel II.



Metallische Silberspiegel, s. Taf. II, Fig. 10. Dass dünne Silberschichten auf Glas-, resp. Bergkrystallplatten viel Ultraviolett durchlassen, ist eine bereits seit langer Zeit bekannte Thatsache. Der Verlauf der Absorptionscurven musste von uns jedoch erst neu sichergestellt werden, um einen Vergleich mit den vorhin beschriebenen Absorptionsspectren möglich zu machen. Wir versilberten deshalb Quarzplatten (senkrecht zur optischen Axe geschnitten und polirt) mit Hilfe der bekannten Glasversilberungsflüssigkeit aus Silbernitrat, Weinsäure, Invertzucker, Alkali und Wasser bestehend und photographirten das Absorptionsspectrum der so erzielten sehr dünnen Silberschicht. Es ergab sich die in Taf. II, Fig. 10 dargestellte Absorption. Dieselbe ist schwach im Roth und Gelb und steigt über Grün zu einem mässigen Maximum im Hellblau an; dann sinkt die Absorption allmälig gegen Ultraviolett, in dem sich eine nur äusserst geringe Absorption geltend macht, so dass selbst scheinbar undurchsichtige Silberspiegel fast das ganze Ultraviolett durchsetzen. Es lässt sich eine gewisse Analogie des Absorptionsspectrums von orangegelbem Silberüberfangglas und dünnen metallischen Silberschichten nicht verkennen, indem beide ein breites Absorptionsband vom Blaugrün bis zum Anhange des Ultraviolett zeigen und ferner beiden eine grosse Durchlässigkeit gegen ultraviolettes Licht zukommt. Das orangegelbe Silberbberfangglas aber zeigt eine grosse Durchlässigkeit gegen Orange und Gelbgrün, sowie eine äusserst intensive Absorption gegen Blaugrün bis Blau,

während bei dünnen metallischen Silberschichten die Absorption im sichtbaren Spectrum sich zu keinem hervorragenden Maximum erhebt.

Dünnes Blattgold, s. Taf. II, Fig. 11, erscheint im durchfallenden Lichte bekanntlich grün gefärbt. Wir haben das Absorptionsspectrum desselben photographirt, indem wir es zwischen Bergkrystallplatten pressten und das Licht einer elektrischen Bogenlampe durchfallen liessen. Es zeigte sich eine Absorption im Roth und ein breites Absorptionsband im Blau, dessen Maximum bei *G* liegt. Gelbes, grünes, sowie blaugrünes Licht werden reichlich durchgelassen, ebenso Ultraviolett von *K* bis *O*, stärker brechbare Strahlen werden von Blattgold absorbirt, so dass Blattsilber auffallend durchlässiger hiefür als jenes ist. Auch hier fällt eine gewisse Ähnlichkeit des Absorptionsspectrums mit jenem von Goldrubin (s. oben) auf, welche noch grösser ist als beim Silber. Das Maximum der Absorption des Goldrubinglases (zwischen *D* und *E*) liegt jedoch weiter gegen das brechbare Ende, als jenes des metallischen Blattgoldes.

Überblickt man die beschriebenen Untersuchungsergebnisse bezüglich der Absorptionsspectren von farbigen Gläsern verschiedener Zusammensetzung, so fallen gewisse Unterschiede der mit Metalloxyden gefärbten bleifreien und der bleihältigen Gläser auf. Die Absorptionsspectren der letzteren sind bei den von uns untersuchten Gläsern weiter gegen das weniger brechbare Ende vorgerückt, als bei den analog mit Metallverbindungen gefärbten bleifreien Glasflüssen. Dies gilt für Kupferoxyd-, Chromoxyd-, Mangan- und Eisenoxydgläser und dementsprechend ändert sich die Farbennuance dieser Gläser mit steigendem Bleigehalte. Der Grund dieser Erscheinung dürfte in jenen Absorptionsphänomenen zu suchen sein, welche durch die Kundt'sche Regel[1] ausgedrückt werden, nach der »die Absorptionsstreifen umsomehr nach Roth hin rücken, je stärker die brechende Kraft des Lösungsmittels ist«.

Wenn auch diese Regel bei weitem keine allgemeine Giltigkeit hat, und sehr viele Körper von ihr abweichend sich verhalten, so trifft sie doch bei den wichtigsten farbigen Glasmassen zu, indem die bleihältigen Gläser durchschnittlich ein stärkeres Brechungsvermögen aufweisen, als die bleifreien Gläser, und in der That bei ersteren die Absorptionsstreifen gegen das weniger brechbare Ende des Spectrums (d. i. gegen Roth) gerückt werden.

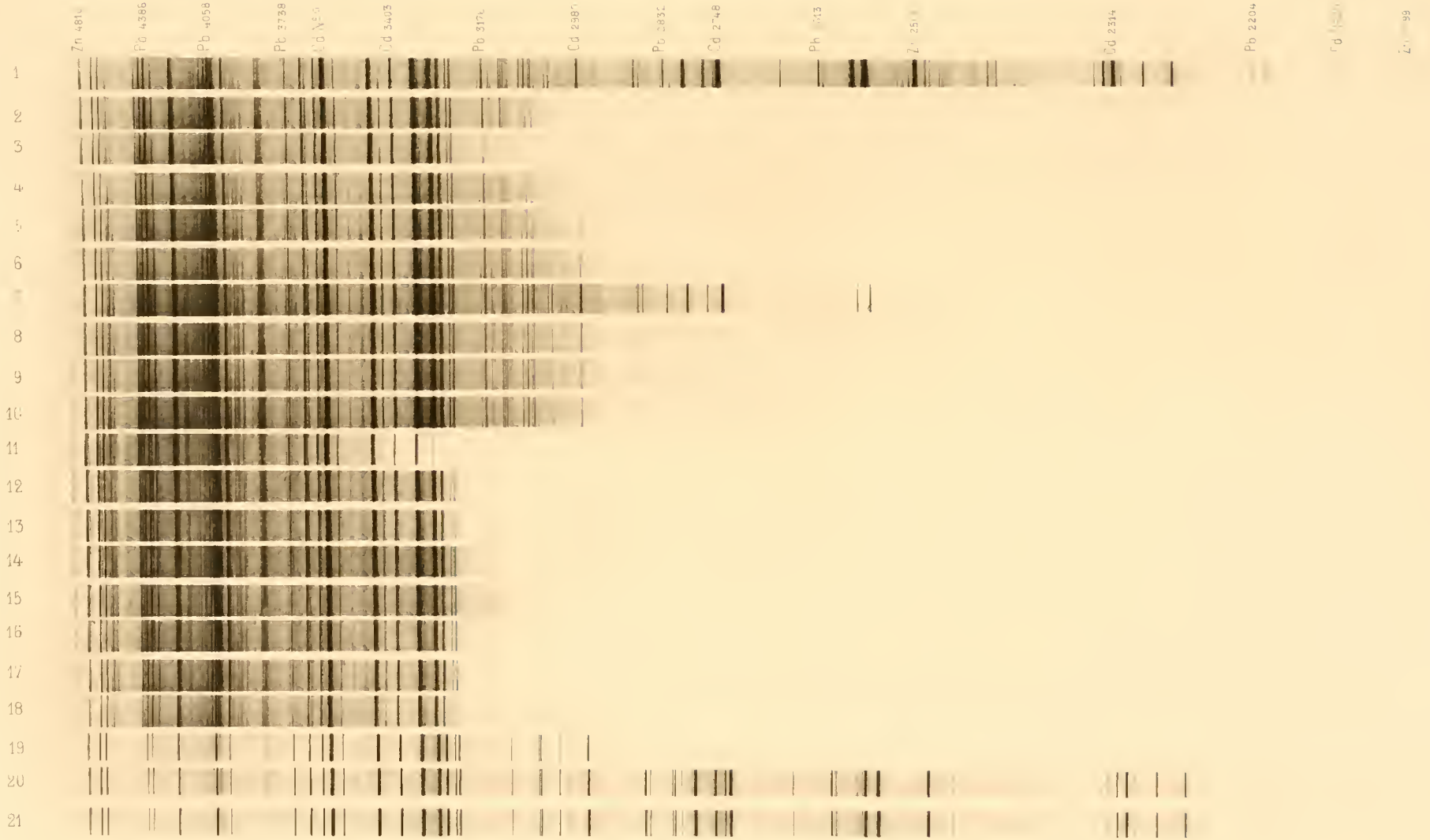
Die Regel scheint auch für viele gefärbte und durchsichtige Mineralien zu gelten.

Auch die Absorptionsspectren der Kobaltgläser und Boraxkobaltschmelzen folgen ihr. Das Boraxglas besitzt einen kleineren Brechungsindex als gewöhnliches Crownglas[2] und bei letzterem tritt die Verschiebung der Absorptionsstreifen im Sinne der genannten Regel ein. Die Absorptionsspectren von metallischem Silber und Silberüberfangglas zeigen, wie erwähnt, eine unverkennbare Analogie, wenn auch in diesem Falle die Kundt'sche Regel nicht zuzutreffen scheint. Dagegen fügt sich merkwürdiger Weise das Blattgold, resp. dessen Absorptionsspectrum im Vergleiche mit dem in Glasflüssen gelösten Gold (Goldrubin) der Kundt'schen Regel, indem das in einer Substanz von hohem Brechungsindex (in Glas gelöste) Gold die Absorptionsbanden weiter gegen das rothe Ende des Spectrums verschoben zeigt, als dies beim Blattgolde für sich allein der Fall ist.

Die Analogie der Absorptionsspectren von Gold- und Silbergläsern mit den Absorptionsspectren dünner Schichten dieser Metalle selbst ist vielleicht kein Zufall, sondern kann als eine Auflösung der fein vertheilten Metalle in Glasflüssen gedeutet werden.

[1] H. W. Vogel, Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe, I. Theil. Berlin 1889, S. 124.

[2] Gewöhnliches Crownglas hat durchschnittlich einen Brechungsexponenten von 1·52—1·53 für *D*, während Borax einem solchen von 1·51 entspricht. Siehe Landolt und Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen, 2. Aufl., 1894, S. 385.



Nr. 1. Funkenspectrum von Cd Zn Pb-Legierung. Quarzspectrograph
„ 2—10. Absorption durch eine 1 cm dicke Glasplatte, Belichtung 12 Min.
„ 2. Gew. Silicat-Leichtflint
„ 3. Gew. Silicatflint
„ 4. Baryt-Leichtflint
„ 5. Gew. Silicat-Crown
„ 6. Crown mit hoher Dispersion
„ 7. Leichtphosphat-Crown
„ 8. Gew. Zink-Silicat-Crown
„ 9. Bor-Silicat-Crown
„ 10. Englisch Hard-Crown
„ 11—18. Absorption durch eine 1 mm dicke Glasplatte
Nr. 11. Gew. Silicatflint
„ 12. Baryt-Leichtflint
„ 13. Gew. Silicat-Crown
„ 14. Crown mit hoher Dispersion
„ 15. Leichtphosphat-Crown
„ 16. Gew. Zinksilicat-Crown
„ 17. Bor-Silicat-Crown
„ 18. Englisches Hard-Crown
„ 19. Absorption durch eine zwischen Quarzplatten befindliche 0·1 mm dicke Schichte von Canada-Balsam
„ 20. Desgleichen Glycerin
„ 21. Funkenspectrum von Zinn-Zink-Cadmiumlegierung ohne absorbirende Schichte.

Spectrumphotographie von J. M. Eder und E. Valenta.

Heliogravure des k. u. k. milit.-geogr. Institutes.

DER BESUCH

DER

INSELN JAN MAYEN UND SPITZBERGEN

IM SOMMER DES JAHRES 1892.

VON

AUGUST GRATZL,

(Mit 1 Karte.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 10. MAI 1894.)

Das französische Marine-Ministerium hatte dem Kriegsschiffe, das im Jahre 1892 wie alljährlich die Station in Island zu besuchen hatte, um die dort beschäftigte französische Fischerflotte zu überwachen und zu unterstützen, eine wissenschaftliche Missionsreise nach Jan Mayen und Spitzbergen aufgetragen und an das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium, Marine Section, die freundliche Einladung ergehen lassen, einen See-Officier zur Theilnahme an dieser Reise, speciell zum Besuche der von S. E. dem Grafen H. Wilczek im Jahre 1882 errichteten arktischen Beobachtungsstation auf Jan Mayen zu entsenden.

Das hiezu bestimmte Schiff war der französische Transportavisodampfer »Manche,« Commandant der Linienschiffscapitän Bienaymé mit einem auserlesenen Schiffs-Stabe von vorzüglichen Officieren, die vor Antritt der Reise noch in Specialfächern sich auszubilden Gelegenheit hatten.

Schiffs-Stab: Linienschiffscapitän A. Bienaymé, Linienschiffsfähnrich Lancelin,
Fregattencapitän Lespinasse de Saune, » Leprince,
Linienschiffslieutenant René de Carfort, » Aubin de Blanpré,
» Exelmans. Linienschiffsarzt Dr. Couteaud,
Linienschiffsfähnrich Villemot, Sous-Commissaire Le Laidier.

Das erwähnte Schiff sollte Mitte Juli in Leith eintreffen, wo sich auch Professor G. Pouchet, der Forscher Mr. Rabot und der Präparator Pettit für die arktische Reise einzuschiffen hatten. Ich bekam den Befehl, in Leith rechtzeitig einzutreffen, um mit dem mir mitgegebenen Pendelapparate noch vor der Abreise Schweremessungen in Edinburgh vorzunehmen.

In meiner Ausrüstung für diese Reise befand sich an Instrumenten ein completer Pendelapparat mit zwei Pendeln, System Oberstlieutenant R. v. Sterneck, eine Halbsecunden-Pendeluhr Hawelk mit elektrischer Contactvorrichtung, ein Büchsenchronometer Kullberg regulirt nach mittlerer Zeit, ein kleines Chronometer Klumak regulirt nach Sternzeit, ein Aneroïd H. Kapeller, ein Quecksilberthermometer Fuess mit 0°2 Theilung, zwei Schleuderthermometer mit 1°0 Theilung, eine Azimuthal-Bussole Negretti und Zambra, Hammer und Meissel für geologische Sammlungen.

Nach durchgeführten Ausgangsbeobachtungen der Schwingungszeiten der beiden Pendel in Wien im Kellerraume des militär-geographischen Institutes trat ich die Mission an, und fand in Edinburgh im Observatorium am Calton Hill beim dortigen Director, Herrn Professor Dr. R. Copeland und Dr. Becker freundliche Aufnahme und Unterstützung bei der Durchführung der Schweremessung.

In einem südwestlich vom Hauptgebäude gelegenen, mit einer Kuppel eingedeckten Pavillon, in dem früher ein Refractor aufgestellt war, liess Dr. Copeland einen geeigneten Pfeiler aus Backsteinen aufmauern, so dass es möglich war, am 3. 4. und 7. Juli die Beobachtung der Schwingungsdauer, im Ganzen aus je 6 Schwingungsserien mit jedem der zwei Pendel durchzuführen. Die Uhrcorrection für die Beobachtungsuhr wurde aus den Vergleichen mit dem Sternzeitpendel Dent und den Chronometern Kullberg und Walker der Sternwarte abgeleitet.

Die Resultate sind gemeinschaftlich mit den übrigen Messungsergebnissen am Schlusse tabellarisch gegeben.

Der Transportavisodampfer »Manche«, auf dem ich beim Commandanten und Schiffsstabe die liebenswürdigste Aufnahme fand, verliess am 20. Juli Morgens Leith und dampfte gegen Jan Mayen.

Die Route wurde etwas östlicher angelegt, da nach eingelaufenen Nachrichten ein weites Eisfeld im Osten und Nordosten von Island sich befand, wogegen das Gebiet des Golfstromes freies Fahrwasser sicherte.

Am 24. Juli zog im Norden des damaligen Schiffsortes ein mässiges Luftdruckminimum vorbei, welches steifen Südwest verursachte, der von Regenböen begleitet der cyclonalen Bewegung entsprechend bis Nordwest drehte und dann abflaute.

Der Luftdruck nahm dabei innerhalb 24 Stunden um 15 *mm* ab und erreichte in der genäherten Position des Schiffes von 68°2 n. Br. und 2°5 w. L. von Greenwich, am 25. Juli um 5 Uhr Morgens sein Minimum mit 751 *mm*.

Am 26. Juli kam um $4^1/_4$ Uhr p. m. bei mistigen Wetter unter einer gehobenen Nebelbank, für kurze Zeit das Südost Cap von Jan Mayen in Sicht, verschwand jedoch bald wieder in dichtem Nebel.

Die Lufttemperatur sank am Abend rasch von 5° auf 3° bei vollständiger Windstille, die Oberflächentemperatur des Seewassers von 6° auf 3°.

Ein kurzes Sichten der Spitze des Beerenberges ermöglichte Abends eine Positionsberichtigung, wonach der Nordosttheil Jan Mayens, ohne denselben im Nebel zu sichten, umfahren wurde.

An der Nordwestseite war der Strand bis zu einer geringen Höhe nebelfrei und gestattete eine vollkommene Orientirung.

Nach einiger Zeit hoben sich die tiefen Nebelschichten, der ganze Nordosttheil der Insel wurde mit Ausnahme des Gipfels des Beerenberges frei und lag in seiner ganzen wilden Pracht, mit seinen Gletschern und Lavaströmen, bei vollkommener Windstille vor uns.

Es war 1 Uhr Nachts, und die erhabene Ruhe der taghellen arktischen Nacht wurde nur zeitweise durch das in der Ferne verhallende Geschnatter aufgescheuchter Alken, oder durch das Geräusch der am Strande leicht brandenden Nordostdünung unterbrochen.

Um 4 Uhr morgens ankerte die Manche in der Mary-Muss-Bucht nahe der Stelle, wo im Jahre 1882 S. M. Schiff »Pola« vor Anker lag, das die Beobachtungsstation mit Mann und Material nach Jan Mayen brachte.

Der Herr Commandant der »Manche« liess zu Ehren der ehemaligen österreichischen Station beim Fallen des Ankers die kleine Flaggengalla mit der k. und k. Flagge am Grossmaste hissen.

Die Landung konnte ohne weiters bewerkstelligt werden, da vollkommene Windstille war und auch die leichte Nordost-Dünung nicht in die Bucht hineinkam.

Mit dem ersten Boote brachte ich den Pendelapparat an's Land und begann mit einer flüchtigen Besichtigung der Stationshäuser und der Depòts.

Der erste Blick auf die Häuser liess erkennen, dass seit August 1883 kein Mensch die Station betreten hatte.

Die Stationshäuser sowohl, als auch die Lebensmittel-Depôts befinden sich noch in einem sehr guten Zustande. Die Dachpappe der Häuser ist allerdings stellenweise ganz abgerissen, die Beplankung jedoch unversehrt und zeigt keine faulen Stellen.

Holz conservirt sich überhaupt in diesem Klima erstaunlich gut, dagegen verfällt Eisen einer viel rascheren Oxydation, als im gemässigten Klima.

Das Innere der Stationshäuser ist in jenen Räumen, wo die Bretterfugen eine Ventilation zuliessen, nahezu trocken. In den Wohnzimmern, in welchen die Korktapeten den Luftwechsel verhinderten, haben sich an den Wänden und an den Einrichtungsgegenständen die Schimmelpilze in solchen Massen angesetzt, das Alles wie in Baumwolle gehüllt aussieht, und die Fäden der Pilze stellenweise 10*cm* Länge erreichen.

Die in den Boden gemauerten Kalksteinpfeiler für die magnetischen Instrumente, haben während der wärmeren Jahreszeit aus dem umliegenden Sande Wasser aufgesogen, das im Winter fror und zwei der Pfeiler in den unteren Theilen zersprengte. An den Bruchstellen sieht man deutlich die Risse, in die das Wasser eingedrungen ist.

Die, aus Treibholzstämmen erbauten Blockhäuser, welche als Lebensmittel-Depôts dienten, sind vollkommen gut erhalten.

Die Kisten, in welchen der zurückgelassene Proviant eingelöthet verpackt ist, sind fest zusammengefroren, und es konnten nur aus der obersten Reihe derselben Proben von Fleischconserven entnommen werden, die sich beim Versuchen als vollkommen gut geniessbar erwiesen.

Das Depôt wird von den Polarfüchsen, die sich durch den Erdboden einen Gang gegraben haben als Bau benützt, wahrscheinlich durch den scharfen Geruch des Salzfleisches angelockt, das in einem verseiften Zustande in den geborstenen Fässern liegt.

Es sind nirgends Spuren zu sehen, dass Eisbären versucht hätten, in ein Depôt einzubrechen.

Ein aus Kohlenbriquettes erbautes Depôt ist von dem von der Kraterlehne herabgeschwemmten Sande halb verschüttet, zumal der Eingang, der etwas tiefer als das umliegende Terrain angelegt war.

Die Stationshäuser sind im Wilczek-Thale an den Kegel des Vogelberg-Kraters angebaut, es war daher bei der Errichtung der Station nothwendig, eine Stufe auszuheben, auf welche die Häuser zu stehen kamen.

In diese Stufe ist nun im Laufe der neun Jahre der Sand und das Gerölle nachgerutscht, so dass die Terrainaushebung überall wieder abgeböscht ist, und die Häuser an der Bergseite auf eine Höhe von ca. 1 *m* im Boden stecken.

Die beiden Mirenpfeiler am Südabhange des Wilczek-Thales, welche bei astronomischen und magnetischen Beobachtungen in Verwendung standen, sind unverrückt und wurden auch bei den magnetischen Bestimmungen, die Linienschiffslieutenant Exelmans vornahm, avisirt.

Die vom Linienschiffslieutenant Exelmans erhaltenen Resultate, welche mir derselbe freundlichst mittheilte, waren:

27. Juli 1892: Declination 28°20′ W.
Horizontal-Intensität 0·0979 C. G. S.
Inclination 79°15′.

Vergleicht man mit diesen die Monatsmittel des Juli 1883:

Declination 29°49′ W.
Horizontal-Intensität 0·0976 C. G. S.
Inclination 79°0′3,

so ergibt sich eine jährliche Abnahme der westlichen Declination um nahezu 10′, die Horizontal-Intensität nahezu unverändert, und eine jährliche Zunahme der Inclination um 1′6.

Die Beobachtungen sind auf demselben Pfeiler ausgeführt, nur ist, wie schon erwähnt, ein Nachrutschen des umliegenden vulkanischen Sandes und Gerölles erfolgt, die sehr viel Magneteisen enthalten und dadurch gewiss eine Veränderung des Localeinflusses für die Örtlichkeit des Pfeilers hervorgebracht haben, so dass die gefundene Differenz zwischen den absoluten Werthen 1883—1892 nicht allein einer Säcularvariation zugeschrieben werden kann.

Während des Aufenthaltes der »Manche« in der Mary-Muss-Bucht am 27. Juli war im Mittel der Luftdruck 763·7^{mm}, die Lufttemperatur +4°4 C., die Seewasseroberflächentemperatur +3°0 C.; Windstille; Vormittag Nebel und zeitweise leichte Regenschauer; Nachmittag aufheiternd, zeitweise Sonnenschein.

Den Pendelapparat stellte ich im westlichen Raume des ehemaligen Observatoriums auf, wo die magnetischen Variationsapparate standen.

Die Pendeluhr fand an einem Ständer der vertikalen Zwischenwand ihre gesicherte Aufhängung.

Die Temperatur änderte sich während der Schwingungsbeobachtungen nur um 0°7 im steigenden Sinne, so dass auch diesem heiklen Punkte entsprochen war.

Nach Beendigung der vier Serien Schwingungsbeobachtungen (je zwei Serien mit jedem der zwei Pendel), deren Resultate in der Tabelle ersichtlich gemacht sind, machte ich noch einige photographische Aufnahmen von den Stationshäusern und dem Wilczek-Thale, und benutzte den Rest der Zeit zum Besuch der nächsten Umgebung der Ansiedlung.

Treibholz ist an der Mary-Muss-Bai sehr wenig neu angeschwemmt worden, es lagen im Ganzen einige kurze Stücke an Stellen des Strandes, die bei hochgehender See von der Brandung bespült werden, und selbst diese Stücke können vielleicht nur aus einer neben liegenden Bucht hieher übertragen worden sein, da sie dem Aussehen nach keinen Unterschied gegen die altgestrandeten Stämme zeigten.

Der Winter 1891—92 scheint nicht sehr schneereich für Jan Mayen gewesen zu sein, da auf dem niederen Sattel, der in dem Wilczek-Thale die Stationshäuser von dem Nordlagune benannten See trennt, beinahe gar kein Schnee mehr lag, während im Sommer 1882 bis zum Herbste ein grosser Schneefleck erhalten blieb. Die Nordlagune, deren Oberfläche noch beinahe zur Hälfte von einer morschen Eisfläche bedeckt war, zeigte einen niederen Wasserstand.

Der Weg zur Lagune führt am Grabe des 1882 verstorbenen Matrosen Viskovich vorbei; das Kreuz war stark gegen den eingesunkenen Grabhügel geneigt, in den die Füchse einzudringen versucht haben, doch eine Lage schwerer Steine verhinderte ihr Vorhaben.

Der Herr Commandant war so freundlich das Grab vollkommen in Stand setzen zu lassen.

Die Aussicht vom Sattel, der das Wilczek-Thal von der Südostseite der Insel trennt, war gegen Süden durch ganz tiefe Nebelstratus benommen, und die Zeit war zu kurz um einen Gang bis zur Eierinsel zu machen, so dass ich leider nicht beobachten konnte ob der Krater der Eierinsel noch Wasserdampf exhalirt, wie er es zur Zeit unserer Überwinterung fast täglich gethan hat.

Auf Jan Mayen war an den von der »Manche-Expedition« besuchten oder gesichteten Punkten nirgends eine Spur neuer vulkanischer Thätigkeit zu entdecken, und es war auch aus dem in den Stationshäusern angetroffenen Zustande zu schliessen, dass im Laufe der neun Jahre kein besonders heftiges Erdbeben vorgekommen sein kann. Längs der steilen Felswände südwestlich von der Mary-Muss-Bucht sind wie alljährlich mit dem Eintreten des Frühlingsthauwetters grosse, vom Eise losgesprengte Felstrümmer abgestürzt und haben so die Schutthalde vergrössert.

Die Vegetation im Wilczek-Thale schien mir bedeutend reicher zu sein, als in den Sommern 1882—83; das mag wohl von der Humusbildung aus den Abfallstoffen der Station herrühren, da besonders der Kehrichthaufen ein Lieblingsplätzchen der Blumen und Gräser wurde und wie ein Blumenbeet aussah; auch unter den Fenstern und bei den Thüren des Wohnhauses grünte und blühte reichlich Löffelkraut und Steinbrech. Die Fauna der Vogelberge und Wände, vertreten durch Alke, Möven und Krabbentaucher, war weniger zahlreich, als in den zwei Sommern unseres früheren Aufenthaltes; vielleicht waren bei dem windstillen Wetter viele der Seevögel mit ihren flügge gewordenen Jungen weiter draussen in See.

An Säugethieren sahen wir nur zwei Blaufüchse, die auch erlegt wurden; sie scheinen schon wieder ganz arglos zu sein, da beide Thiere auf ganz kurze Entfernung ankommen liessen.

Seehunde wurden weder am Strande noch in See gesehen, auch wenige Wale kamen auf der Fahrt und bei der Insel in Sicht, was auf ein starkes Zurückweichen der Eisgrenze schliessen liess.

Da der Herr Commandant die Absicht hatte, am nächsten Tage die Insel im Südwesten zu umdampfen um an der Südseite zum Besuch der Eierinsel eine Landung zu versuchen, so wurden die Fenster und

Thüren der Stationshäuser wieder sorgfältig verschlossen und nach einem 15stündigen geschäftigen Besuche von der Station Abschied genommen.

Am 28. Morgens verzögerte der dichte Nebel das Auslaufen der »Manche«, später wurden zwar Strandpartien sichtbar, die oberen Theile der Hügel und Berge blieben jedoch in der dichten Nebelschichte verhüllt.

Um Mittag fiel wieder ganz dichter Nebel ein, infolgedessen etwas seewärts abgefallen werden musste, um dann zu halten, wobei Lothungen und Temperaturmessungen des Seewassers in verschiedenen Tiefen vorgenommen wurden; nach einiger Zeit hellte es sich soweit auf, dass die Fahrt um das Süd-West Cap fortgesetzt und Nachmittag in der grossen Treibholzbucht geankert werden konnte.

Auf dieser Fahrt leistete die vom Linienschiffslieutenant Bobrik aufgenommene Karte der Insel gute Dienste.

In der grossen Treibholzbucht blieb der Versuch zu landen erfolglos, weil die lange, von Südost kommende Dünung am flachen Sandstrande eine unangenehme Brandung erzeugte und das Boot nicht auf den Strand hätte gebracht werden können, ohne Sturzseen überzunehmen.

Der Nebelstratus verhüllte auch hier Alles von 20 *m* aufwärts, und wir bekamen nur für kurze Zeit während der Fahrt zum Ankerplatz den Gipfel des Beerenberges zu sehen, der aus der Nebelschichte hervorragte.

Am 28. Juli um 9 Uhr abends verliess die »Manche« Jan Mayen und dampfte gegen Spitzbergen, in der Route einen östlicheren Curs einschlagend, um von der gewöhnlichen Eisgrenze entfernter zu sein und im Bereiche des günstigen Stromes von diesem Nutzen zu ziehen.

Auf der Reise nach Spitzbergen waren NNWwinde mit wechselnder Stärke vorherrschend, das Wetter war günstig und mit Ausnahme von anderthalb Tagen Nebel ziemlich klar.

Am 31. Juli abends kam Spitzbergen in Sicht, in dessen Nähe der Nordwind auffrischte.

Bei herrlich klarem Wetter dampfte die »Manche« in den Bel-sund und ankerte am 1. August um 5 Uhr Morgens in der Recherche-Bai, umgeben von der grossartigsten nordischen Gletscherlandschaft.

In diese Bai mündet von Osten und Westen je ein riesiger Gletscher, deren Zungen unmittelbar in die See abfallen.

Ausserdem senken sich von beiden Seiten her aus den Ravins Gletscher in das Hauptthal herab, die stellenweise in Riesenstufen stark zerklüftet zu Thal kommen.

Die Gletscher in der Recherche-Bai sind alle in einer sogenannten zurückbleibenden Bewegung, da keiner der am Lande endenden Gletscher eine Stirnmoräne vor sich herschiebt, sondern das der Gletscherzunge vorgelagerte Terrain von zerstreutem Geschiebe, Breccien und Schutt bedeckt ist.

Auch der in der Recherche-Bai von Osten bis in die See mündende Gletscher von beinahe 2 *km* Breite ragte nach den Aufnahmen der französischen Fregatte »La Recherche« im Jahre 1838 um mehr als 2 *km* weiter in die Bucht.

Von diesen bis in die See reichenden Gletschern lösen sich zeitweise grosse Eisblöcke ab und stürzen mit Donnergetöse ins Wasser, das hoch aufschäumend durch die entstehenden Wellen die Menge kleinerer und grösserer Eisstücke und Schollen in Bewegung setzt, die alle vom Gletscher abgebröckelt vor demselben die Wasserfläche bedecken.

In der Umgebung der Recherche-Bai sind nachstehende Örtlichkeiten, die von schwedischen Geologen als Fundstellen von Fossilien genannt sind, aufgesucht worden.

Am westlichen Strande der Recherche-Bai, kurz bevor man aus der genannten Bai kommend den Fox-Point erreicht, ist an der niederen Terrasse, die von Gletscherschutt bedeckt ist, ein Aufschluss, wo man in den horizontal gelagerten Schichten des Sandsteines Pflanzenabdrücke findet.

Weiter westwärts, gegen die Ausfahrt vom Belsunde ist auch am Strande eine sehr ergiebige Fundstelle von Pflanzenabdrücken, die so ziemlich in der Verlängerung des Westrandes des Scotch glaciers zwischen zwei erodirten Einschnitten der Terrasse liegt.

Diese Fundstelle ist am besten mit einem Boote bei Ebbe zu erreichen, doch muss die See ruhig sein, da die Terrasse steil in die See abfällt und sich von den abfallenden Trümmern nur ein ganz schmaler Strandfuss gebildet hat, der bei Fluth und bei Seegang unter Wasser steht.

Eine andere Fundstelle ist auf der in der Einfahrt zur Van Keulen-Bay gelegenen Eiderinsel, wo dem Perma-Carbon angehörige Fossilien[1] gesammelt wurden.

Während des Aufenthaltes in der Recherche-Bai entwickelte der gesammte Schiffsstab eine eifrige Thätigkeit und theilte sich in den hydrographischen Arbeiten, in der Aufnahme und Auslothung der Bucht mit besonderem Augenmerk auf die Gletscherenden, in den Fluthbeobachtungen und in einer vollständigen Neubestimmung der erdmagnetischen Richtung und Kraft, sowie in den botanischen, geologischen Sammlungen; es wurden auch am Scotch glacier zur Bestimmung seiner Bewegung Stangensignale aufgestellt und deren Position durch Winkelmessungen festgesetzt.

Am 4. August dampfte die »Manche« gegen den Eisfjord und ankerte in der gut geschützten Advent-Bai, in der dritten südlichen Seitenbucht des genannten Fjordes.

Hier entfaltete sich dasselbe rege Arbeiten, wie am vorigen Ankerplatze.

In geologischer Hinsicht ist das von schwedischen Geologen entdeckte Kohlenflötz bemerkenswert, das an der Westseite der Advent-Bai liegt.

Es ist leicht zu finden, da es auf der zweiten Höhenstufe liegt, mit einem Stein-Cairn bezeichnet ist und das dahinter sich erhebende Plateau an dieser Stelle eine amphitheatralische Einbuchtung hat.

Das Kohlenflötz fällt unter einem Winkel von ungefähr 10° und ist von einer Lage Schutt bedeckt; die Mächtigkeit ist nicht aufgeschlossen, und die Versuche durch Sprengungen mit Dynamit einzudringen lieferten zwar einige grössere Kohlenstücke, hatten aber in dem gefrorenen Terrain nur wenig Erfolg.

Diese Kohlenstücke zerfielen in der Wärme zu Gries, da sie ganz von Eis durchsetzt waren, welches das Bindemittel abgab.

Unter dem Flötze war in der nahen Erosionsspalte eine Schichte Plattensandstein zu sehen, in dem sich deutliche Pflanzenabdrücke vorfanden. Professor Pouchet fand auch an dem Ostabhange der Advent-Bai-Fossilien.

Die westlichen Abhänge der Advent-Bai senken sich in zwei grossen horizontalen Stufen zur See herab, welche an grosse Saeterbildungen erinnern, während die östlichen Abhänge diese Abstufungen nicht zeigten.

In die Advent-Bai mündet von Süden ein Fluss, in dem einige Lachse gefangen wurden.

Das Flussthal ist verhältnissmassig reich an Gräsern und Moos, zahlreiche Rennthierfährten, abgeworfene Geweihe, Losung von Hasen und Füchsen zeugen von einem reichen Thierleben.

Vom Wilde selbst zeigte sich jedoch nur ein Fuchs.

Die Bucht wird häufig besucht, da man an mehreren Orten Spuren menschlicher Thätigkeit findet.

Auf der niederen Landzunge, welche die Bai gegen NW schützt, liegt ein Begräbnisplatz mit mehreren Gräbern von norwegischen Fischern und Fangmännern.

Einige grosse Flüge Eiderenten zogen ein und aus, von welchen auch einige Stücke erlegt wurden. Hier sahen wir auch eine ganz junge Brut von Eiderenten und unter andern eine solche Ente, welche schwimmend ihre nur mit Dunen bekleideten Jungen zwischen den Flügeln am Rücken hielt, um sie bei ihrer Flucht rascher fortzubringen.

Seevögel waren hier wenige zu sehen, am zahlreichsten waren noch Seeschwalben, die sehr kühn auf uns stiessen und kleine Regenpfeifer, die an den durchweichten Stellen des Bodens Nahrung suchten.

Die Schleppnetzzüge waren wenig ergiebig. Die an Stück und Gattungszahl bescheidene Beute bestand aus einigen Mollusken, Würmern und einigen kleinen Fischen.

Am 6. August verliessen wir die schöne Bucht bei klarem, sonnigem Wetter, das uns die Bergformen in schönster Beleuchtung zeigte.

Im Süden des Eisfjordes sieht man weite Hochplateaus, auf welchen stellenweise Berge von der Form abgestutzter Pyramiden sitzen, die auch horizontale Schichtung zeigen.

---

[1] Die von mir gesammelten Handstücke wurden im k. k. Hofmuseum in Wien vom Herrn Custos Dr. E. Khittl bearbeitet und die Angaben darüber verdanke ich seiner freundlichen Mittheilung.

Diese höheren Plateaus sind stellenweise mit einer Lage Hyperit gekrönt, der sich an den Abhängen mit seinen dunklen Felsen scharf von dem Schneehalden abhebt.

Auf der Fahrt in die Sassen-Bay erheben sich im Osten die sehr bezeichnend benannten Temple-Mountains, ein Plateaugebirge, das nach drei Seiten senkrecht abgebrochen ist.

An diesen Aufschlüssen sind sechs horizontal gelagerte verschiedenfärbige Schichten erkennbar, an die sich unten steile, bis ins Meer fallende Schutthalden lehnen, was dem Ganzen von einiger Entfernung das Aussehen riesiger indischer Pagoden verleiht.

Südöstlich von diesen Temple-Mountains liegt ein majestätischer Gletscher, der in zwei mächtigen Eisströmen von sanftem Gefälle bis in die See herabreicht und in die Temple-Bai (eine Seitenbucht der Sassen-Bai) mündet.

In der Sassenbay lag ein norwegischer Kutter vor Anker, dessen Bemannung der Rennthierjagd oblag und Eiderdunen sammelte.

Der Kapitän des Kutters kam an Bord um ärztliche Hilfe zu suchen, da er sich auf der Jagd ein Bein gebrochen hatte. Er erzählte, dass vor Kurzem eine österreichische und eine englische Yacht die Sassen-Bai besucht und einige Zeit hier zugebracht haben.

In die Sassen-Bai mündet der gleichnamige Fluss mit kaum merklichem Gefälle; in diesem Flussthale wollte eine Expedition der »Manche«, bestehend aus Mr. Rabot, dem Schiffsfähnriche Lancelin und zwei Unterofficieren die Ostküste Spitzbergens erreichen, was ihr aber in Folge der Ungunst des Wetters und Terrainschwierigkeiten in der anberaumten Zeit von vier Tagen auszuführen nicht gelang.

Am zweiten Marschtage bestiegen die Herren vor dem Antritte des Rückmarsches einen höheren Berg, von welchem sie die Ostküste sichteten und erkannten, dass das Flussthal keine Fortsetzung bis an die Ostküste besitze, sondern auf dem Wege dahin ein, wenn auch nicht bedeutender Höhenzug zu überschreiten sei.

Während dieser vier Tage war die »Manche« in einer kleinen Bucht verankert, die zwischen der Klaas Billen-Bai und dem Cap Thordsen liegt und den Namen Skans-Bai führt.

In dieser ruhigen Bucht nahmen die hydrographischen Arbeiten, magnetische Beobachtungen und die Sammlungen ihren Fortgang.

Am westlichen Abhange der Bucht wurde in einer Erosionsschlucht eine reiche Fundstelle von Fossilien (Productus) entdeckt.

In dem Thale, welchem die Bucht angehört, ist gegen Norden ein auffallend weisser Schutthügel bemerkenswert, der von den Bruchstücken einer Gipsschichte aufgeschüttet ist, welche dort zu Tage tritt; unter diesen Trümmern findet man blendend weisse Stücke Alabaster, deren Oberflächen durch Erosionswirkung wunderlich schön gerippt und gefurcht sind, ähnlich wie man es im Karstkalke sieht.

Eine horizontale Schichte Gyps ist auch als intensiv weisser Streifen im Aufbau des Caps zu sehen, das die nordöstliche Begrenzung der »Skans-Bai« bildet.

Von diesem Ankerplatze aus entsendete der Herr Commandant eines Tages zwei Boote zur früheren schwedischen Beobachtungsstation am Cap Thordsen und gestattete mir den Pendelapparat mitzunehmen.

Der aus der Sassen-Bai frisch wehende Südost erzeugte jedoch an dem steilen Strande vor der Station eine Brandung, die das Landen ohne Gefährdung der Boote unmöglich machte, so dass die Boote unverrichteter Dinge wieder in die fünf Seemeilen entfernte Skans-Bai zurückkehren mussten; doch gab mir der Herr Commandant bereitwilligst ein zweites Mal Gelegenheit den Besuch der Station zu versuchen, der auch gelang und mir ermöglichte, mit dem Sterneck'schen Pendelapparate Schweremessungen daselbst vorzunehmen, deren Resultate in der tabellarischen Zusammenstellung ersichtlich sind.

Ich stellte den Apparat im ehemaligen magnetischen Observatorium auf, da sich daselbst geeignete gemauerte Pfeiler vorfanden.

Der Regen drang bei dem schadhaften Dache überall ein und machte die Beobachtung recht beschwerlich.

Eine flüchtige Besichtigung der Stationshäuser ergab, dass dieselben recht häufig besucht werden, was ihnen jedoch nicht zum Vortheil gereicht, da fast alle Thüren offen gefunden wurden und im Innern die allerdings wertlosen Gegenstände durchstöbert in einem chaotischen Durcheinander herumliegen.

Um 3 Uhr morgens war die Beobachtung je zweier Schwingungsserien mit jedem der zwei Pendel beendet und der Apparat wieder verpackt.

Die Stationshäuser liegen 1 *km* weit vom Landungsplatze und das sanft abfallende Terrain ist von Moor bedeckt, was den Transport der Instrumentenkisten ziemlich anstrengend machte.

Gegen Morgen hörte der Regen auf, der mitunter mit Schneeflocken gemengt durch mehrere Stunden gefallen war, und es folgte der unfreundlichen Nacht ein schöner, klarer Tag.

Die »Manche« nahm mich auf der Fahrt in die Sassen-Bai auf, wo sie die früher erwähnte Expedition abholte.

Ein anderes Boot war zum Saurier-hill nordwestlich vom Cap Thordsen detachiert worden, um nach Fossilien zu suchen und kehrte am Abende mit reichem Funde von Ammoniten, Koproliten und anderen Versteinerungen zurück.

Die „Manche" dampfte hierauf in die Advent-Bai, wo sie bis 11. August morgens blieb, um die Durchforschung fortzusetzen.

Der Herr Commandant beabsichtigte noch im Eisfjord den Green Harbour zu besuchen, wo auch eine Fundstelle von Fossilien sein soll.

Am 11. August morgens bei frischem Ostwinde dampften wir dahin, ankerten jedoch nicht, da der Seegang das Landen mit Booten an der Westküste der Bucht erschwerte.

Es wurde daher der Besuch der erwähnten Fundstelle aufgegeben und dafür eine Fahrt nordwärts längs des Prince Charles-Foreland unternommen, um durch Peilungen dessen relative Lage zum Hinterlande festzustellen, da wiederholt von Schiffen berichtet worden ist, dass die Insel vom Lande weiter westlich liege, als in der Karte verzeichnet ist. Die Fahrt wurde bis 78° 26′ n. Br. fortgesetzt, ohne auch nur eine Scholle Seeeis zu sichten, dann gewendet und der Recherche-Bai zugesteuert, um die Gletscherbewegung an den ausgesteckten Zeichen zu messen und weitere geologische Sammlungen zu machen.

Die am Scotch glacier ausgesteckten Stangensignale waren aber leider alle umgefallen oder in den Spalten verschwunden.

Die Ausbeute an Fossilien beim Cap Lyell vor dem Westrande des Scotch glaciers und auf der Eiderinsel war dafür eine sehr reiche.

Am 15. August verliess die »Manche« Spitzbergen nach einem vierzehntägigen Aufenthalte in diesen Gewässern und trat mit den gewonnenen reichen Sammlungen und vielseitigen wertvollen wissenschaftlichen Beobachtungsdaten die Heimreise über Tromsö an, wo sie am 19. morgens eintraf.

Der österreichisch-ungarische Consul Herr Aagard stellte mir bereitwilligst einen Kellerraum im Gebäude des Consulates zur Vornahme der Pendelbeobachtungen zur Verfügung und veranlasste auch den Aufbau eines gemauerten Pfeilers in diesem Raume, so dass ich am 20. August die Beobachtung durchführen konnte.

Das telegraphische Zeitsignal von Christiania ermöglichte am Sonntag den 21. die Chronometer-Controlle zur Ermittlung eines mittleren täglichen Ganges für die Tage vom 18. Juli bis 21. August.

Am 22. August verabschiedete ich mich vom Herrn Commandanten, Linienschiffskapitän Bienaymé und vom Schiffsstabe der „Manche".

Ich wiederhole hier den Ausdruck meines herzlichsten Dankes für die zahlreichen Beweise der liebenswürdigsten Gastfreundschaft und Kameradschaft, deren ich mich während meines Aufenthaltes auf der »Manche« erfreuen konnte.

Nach dem Eintreffen der Instrumente in Wien übernahm der Herr Oberstlieutenant von Sterneck freundlichst die Durchführung der Schwerebestimmungen mit den Pendeln, da mich der Dienst nach Pola rief und die Instrumente in Folge Cholerasperre verspätet eintrafen.

Es ist der Umsicht und reichen Erfahrung des Herrn Oberstlieutenant von Sterneck zu verdanken, dass die Ausrüstung und Einrichtung der Pendelapparate so vollkommen entsprach und die Durchführung der Beobachtungen ermöglichte.

Von demselben Herrn sind auch die zu dieser Reise gehörigen Pendelbeobachtungen ausführlich in den Mittheilungen des k. und k. Militär-Geographischen Institutes, Band XII, 1892, veröffentlicht worden, welchen auch die nachfolgende tabellarische Zusammenstellung der Schlussresultate entnommen ist.

Resultate der Pendelbeobachtungen.

Schwingungsdauer der Pendel in mittlerer Zeit.

Datum	S_{23}	S_{21}	S_m
Wien. Militär-geographisches Institut, vor der Abreise.			
7. Juni	0ˢ·506 6476	0ˢ·506 9406	0ˢ·506 7941
7. »	507	425	60
8. »	450	371	11
8. »	439	490	65
Mittel .	0·506 6408	0·506 9423	0·506 7940
Wien. Militär-geographisches Institut, nach der Reise.			
4. October	0 506 6486	0·506 9419	0·506 7953
4. »	498	21	60
5. »	526	01	64
5. »	500	29	65
Mittel .	0·506 0503	0·506 9418	0·506 7960
Edinburgh. Calton Hill.			
3. Juli	0 506 4000	0·506 7514	0·506 6057
3. »	06	421	014
4. »	39	686	163
4. »	33	540	087
7. »	54	410	032
7. »	12	698	155
Mittel .	0·506 4624	0 506 7545	0·506 6085
Jan Mayen.			
27. Juli	0·506 1378	0·506 4272	0·506 2825
27. »	74	360	67
Mittel .	0·506 1376	0·506 4316	0·506 2846
Spitzbergen. Cap Thordsen.			
8. August	0·506 1194	0·506 4253	0·506 2724
8. »	394	309	2852
Mittel .	0·506 1294	0·506 4281	0 506 2788
Tromsö.			
20. August	0·506 2172	0·506 4987	0·506 3580
20. »	028	5029	29
Mittel .	0·506 2100	0·506 5008	0·506 3555

Zusammenstellung der abgeleiteten Werthe der Schwere.

Station	Geographische Breite	Höhe H in Metern über dem Meere	Beobachtete Schwere H	Reduction von g		Schwere im Meeresniveau		Differenz $g_0 - \gamma_0$	Länge des Secundenpendels im Meeresniveau
				wegen der Höhe g	wegen des Terrains unter der Station	beobachtet g_0	theoretisch γ_0		
				in Einheiten der fünften Decim. von g					
Edinburgh	55°57′23″	104	9·81600^m	+32	−11	9·81621	9·81565	+ 56	994·590^{mm}
Jan Mayen	70 59 48	11	9·82856	+ 3	− 1	9·82858	9·82643	+215	995·844
Spitzbergen	78 28 27	52	9·82878	+16	− 5	9·82889	9·82986	− 97	995·876
Tromsö	69 36 0	3	9·82581	+ 1	0	9·82582	9·82562	+ 20	995·564

Meteorologische Beobachtungen

auf der Reise von Edinburgh nach Jan Mayen—Spitzbergen und Tromsö am Bord des französischen Transportaviso »Manche« 1892.

Als Beobachtungsort ist der Mittagspunkt angeführt.

Beobachtungsstunden 8^h am., 2^h pm. und 9^h pm.

An den Beobachtungen sind die Instrumentencorrectionen angebracht.

Der Luftdruck ist auf 0° reducirt. Seehöhe des Aneroids 1^m.

Der Wind ist nach wahrer Richtung und nach der Beaufort-Scala geschätzt.

Zustand der See: r = ruhig, lb = leicht bewegt, mb = mässig bewegt, b = bewegt, t = todte See.

Datum	Ort	Stunde	Luftdruck	Lufttemperatur	Windrichtung	Stärke	Bewölkung		Zustand der See	Seewasser Oberflächentemp.	Anmerkung
20. Juli	$\varphi = 50°15'$ N	8	765·1^{mm}	11°6	NNE	1	Strat.	9	r	.	.
	$\lambda = 2\ 30$ W	2	66·2	12·2	»	2	»	7	lb	11°4	klar
		9	67·3	10·5	»	1	»	1	t	11·3	»
21. »	$\varphi = 58\ 32$	8	65·7	10·0	WNW	2	»	10	lb	11·2	trübe
	$\lambda = 1\ 4$ W	2	65·3	11·4	»	2	Cirrostr.	7	»	11·5	klar
		9	63·7	10·3	WSW	3	Strat.	10	»	10·9	leichter Nebel
22. »	$\varphi = 61\ 3$	8	61·6	10·3	»	3	»	10	»	10·6	mistig, feucht
	$\lambda = 0\ 20$ O	2	61·5	11·0	W	5	»	10	mb	10·7	vorbeiziehender Nebel
		9	61·4	10·4	»	3	»	7	lb	10·2	klar
23. »	$\varphi = 64\ 10$	8	62·4	9·4	WNW	6	»	7	b	10·0	»
	$\lambda = 1\ 0$ O	2	63·6	8·4	NW	6	»	10	»	9·9	»
		9	65·7	7·3	WNW	5	»	10	mb	8·5	nasser Nebel
24. »	$\varphi = 66\ 31$	8	65·0	8·1	SSE	3	»	10	lb	9 4	mistig in E
	$\lambda = 0\ 20$ O	2	62·8	9·3	S	4	»	10	»	9·5	»
		9	56·5	8·0	SSW	8	»	10	b	8·4	Nebel, leichter Regen
25. »	$\varphi = 68\ 51$	8	51·4	6·4	WSW	8	»	10	»	7·0	mistig
	$\lambda = 3\ 20$ W	2	53·1	6·2	WNW	7	»	10	»	7 0	»
		9	58 2	6·4	NW	6	»	10	»	7·5	leicht mistig
26. »	$\varphi = 70\ 31$	8	64·3	4·1	»	3	»	9	lb	6·5	klar
	$\lambda = 4\ 20$ W	2	66·6	4·4	Calm	0	»	10	t	5·8	»
		9	66·8	2·5	S	1	—		»	2·8	dichter Nebel

Datum	Ort	Stunde	Luftdruck	Luft-temperatur	Wind-richtung	Stärke	Bewölkung	Zustand der See	Seewasser Oberflächen-temp.	Anmerkung
27. Juli	Jan Mayen	8	763·7 mm	4°0	Calm	0	Strat. 8	r	2°0	Nebel
	»	2	63·6	4·1	»	»	» 10	»	3·2	gehobener Nebel
	»	9	63·4	4·5	»	»	» 8	»	3·0	mistig
28. »	»	8	61·3	4·7	»	»	.	lt	3·0	Nebel
	Bei Jan Mayen	2	62·7	3·2	N	2	.	r	3·7	dichter Nebel
	»	9	63·7	2·0	NW	1	.	lt	3·6	Nebel
29. »	$\varphi = 71°38'$	8	64·5	1·0	NNE	2	.	lb	3·5	»
	$\lambda = 2\ 57$ W	2	63·8	1·8	WNW	3	Strat. 10	r	3·8	»
		9	63·3	1·9	NNW	5	» 9	lb	4·0	z. klar
30. »	$\varphi = 73\ 37$ N	8	62·7	2·6	NNW	4	» 10	mb	3·6	»
	$\lambda = 4\ 4$ O	2	62·9	2·8	»	4	» 10	lb	3·8	»
		9	62·2	2·1	»	3	» 10	»	3·5	»
31. »	$\varphi = 76\ 9$ N	8	61·6	3·1	N	2	» 10	»	4·4	»
	$\lambda = 8\ 52$ O	2	61·7	1·8	NNW	3	» 10	»	4·6	»
		9	58·7	1·9	»	5	» 9	mb	4·5	leichter Nebel
1. August	Spitzbergen	8	.	4·3	SW	1	Cirrostr. 4	r	4·0	klar, Sonne
	Recherche-Bay	2	.	4·8	Calm	0	Strat. 9	»	5·1	z. klar
	»	9	.	.	.	.	.	.	.	»
2. »	»	8	56·2	2·4	SW	1	Strat. 10	r	3·9	»
	»	2	55·4	3·3	N	1	» 10	»	3·4	leichter Nebel
	»	9	.	2·1	NNW	1	» 10	»	3·5	l. Schnee
3. »	»	8	51·3	2·9	»	0—1	» 10	»	3·5	»
	»	2	.	3·0	»	1	» 10	»	3·7	»
	»	9	.	.	.	.	.	.	.	»
4. »	$\varphi = 77°48'$ N	8	48·7	2·4	ENE	1	Strat. 10	r	3·4	z. klar
	$\lambda = 15\ 38$ O	2	49·0	2·9	N	2	» 9	»	3·4	klar in See, Nebel am Lande
		9	49·5	2·2	SE	1	» 10	»	4·1	leichter Regen
5. »	Spitzbergen	8	50·7	.	.	.	.	.		»
	Advent-Bai	2	.	3·5	SE	2	Strat. 9	r	4·2	»
		9	50·7	2·9	»	2	» 10	»	4·2	z. klar
6. »	Im Eisfjorde	8	51·9	4·3	»	2	» 8	»	3·9	klar
	»	2	.	3·9	ESE	2	Cirrostr. 7	»	4·2	»
	»	9	.	3·5	S	1	» 9	»	4·0	»
7. »	»	8	60·4	4·5	SSE	1	Strat. 10	»	4·2	»
	Skans-Bai	2	.	4·7	»	3	» 10	»	4·0	»
	»	9	.	.	.	.	.	.	.	»
8. »	»	8	64·1	3·0	E	2	Strat. 9	r	3·9	»
	»	2	60·4	2·1	ENE	1	» 10	»	3·9	leichter Regen
	»	9	60·4	3·2	Calm	0	» 10	»	3·9	» und Schnee
9. »	Im Eisfjorde	8	65·0	5·5	SE	1	Cirrostr. 6	»	4·2	»
	»	2	65·9	5·6	ESE	2	Strat. 7	»	4·3	»
	Advent-Bai	9	64·9	6·5	.	.	.	.	.	.
10. »	»	8	65·5	4·5	Calm	0	.	.	.	.
		2	63·4	4·7	»	»	.	.		.
		9	64·0	5·5	W	1	Strat. 10	.	4·7	mistig über Land
11. »	Eisfjord	8	63·5	4·5	ENE	3	» 10	lb	4·6	z. klar
	In See	2	63·1	5·4	Calm	0	» 9	lb, t	4·3	leichter Regen
	»	9	61·9	4·7	.	.	» 8	r	4·3	sonnig
12. »	Belsund	8	.	.	.	.	.	.	.	
	Recherche-Bai	2	.	.	.	.	.	.	.	
	»	9	.	.	.	.	.	.	.	

Datum	Ort	Stunde	Luftdruck	Luft-temperatur	Wind-richtung	Stärke	Bewölkung	Zustand der See	Seewasser Oberflächen-temp.	Anmerkung
13. August	Recherche-Bai	8	758·5 mm	4°4	Calm	0	.	.	.	.
	»	2	58·6	4·8	.	.	.	.	.	.
	»	9	58 3	4·4	.	.	.	.	.	.
14. »	»	8	61·8	3·3	.	.	Strat. 10	.	.	.
	»	2	61·6	5·0	.	.	» 9	.	.	.
	»	9	61·1	4·0	N	1—2	Cirrostr. 7	r	.	klar, Sonne
15. »	$\varphi = 77°33'$ N	8	60·1	3·2	Calm	0	» 8	.	3°0	» »
	$\lambda = 13\ 37$ O	2	59·2	4·4	»	»	» 9	.	3·6	» »
		9	59·0	3·8	ESE	4	Strat. 10	b	5·4	Regen, mistig
16. »	$\varphi = 75\ 45$ N	8	58·2	3·5	ENE	7	» 10	»	.	Nebel
	$\lambda = 13\ 51$ O	2	59·3	3·7	»	5	.	»	.	»
		9	60·1	4·2	»	3	Strat. 10	lb	6·1	» am Horizonte
17. »	$\varphi = 73\ 17$ N	8	60·7	4·9	E	5	» 10	mb	5·2	leichter Nebel
	$\lambda = 17\ 7$ O	2	60·4	5·2	»	4	» 10	»	6·3	mistig
		9	60·0	6 8	»	4	» 10	.	7·9	»
18. »	$\varphi = 71\ 14$ N	8	59·1	8·7	»	3	Cirrostr. 1	lb	8·5	sehr klar, Sonne
	$\lambda = 21\ 15$ O	2	60·9	10·1	SE	2	» 1	»	9·6	» »
		9	61·5	9·3	W	2	Strat. 6	»	9·8	» schöne Dämmerung

WEST-SPITZBERGEN
nach der
ENGLISCHEN ADMIRALITÄTS
KARTE.
+ Fundorte von Fossilien.
Pr. Charles Foreland
Goshawk Rk
(20 ft high)
Dodmandsören
(Dead mans ears)
North
Fiord
Klaas Billen B.
Sassen Bay
Gyps Hook
Tempel B.
G Boheman
Jce Fiord
(Ice Sound)
Coal Mtn
Van Mijens Bay
(Klok B.)
Bel Sound
Middle Hr
Fox Pt
Spitzbergen
11/8
4/8
15/8

BOTANISCHE ERGEBNISSE

EINER IM AUFTRAGE DER HOHEN KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UNTERNOMMENEN FORSCHUNGSREISE

IN GRIECHENLAND.

II. BEITRAG

ZUR

FLORA VON AETOLIEN UND ACARNANIEN.

VON

Dr. EUGEN v. HALÁCSY.

(Mit 2 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 25. MAI 1894.

I. Allgemeines.

Auf meiner Reise nach Griechenland im Sommer 1893 bot sich mir Gelegenheit, die floristischen und pflanzengeographischen Verhältnisse eines Theiles von Aetolien und Acarnanien zu untersuchen. Zunächst besuchte ich die kleine Küstenebene, welche sich von Antirrhion bis zum Berge Taphiassos, dem heutigen Klokovo (1041 *m*) ausdehnt, und die untere Region (etwa bis zur Höhe von 100 *m*) dieses mit senkrechten Felswänden in den Golf von Patras abstürzenden Berges selbst. — Ein zweiter Tag wurde zur Untersuchung der unteren Region des benachbarten Berges Chalkis, des heutigen Varassovo (917 *m*) und des an dessen Fusse bei Krioneri liegenden kleinen Sumpfteiches verwendet. — Am 3. Juli setzte ich von Patras aus über den gleichnamigen Golf und fuhr von Krioneri mit der aetolischen Bahn, über Missolounghi (Mesolongion) und Aetolikon, nach Agrinion, wo ich noch am selben Tage eine Nachmittagsexcursion in die Umgebung unternommen habe. — Am 4. Juli fuhr ich von hier über Sorovigli, bei den Seen Rivios und Ambrakia vorüber, nach Kravassaras am Golf von Arta und botanisirte in der Umgebung dieses Ortes. Den 5. Juli untersuchte ich die Ostküste des ambracischen Golfes von Kravassaras über Arapis, Berg Makrinoros, Menidion bis Anina. Denselben Tag erreichte ich noch Arta, den Hauptort des griechischen Epirus.

Die auf den hier angeführten Strecken vorgefundene Vegetation, ist vollends als eine mediterrane zu bezeichnen.

Die erwähnte, mit mehr minder üppigem Graswuchs bedeckte Ebene bei Antirrhion ist charakterisirt durch stellenweises, massiges Auftreten von *Cynara Cardunculus*, *Scilla maritima* und *Asphodelus microcarpus*. Eingestreut treten auf: *Helianthemum guttatum*, *Silene vespertina*, *Trifolium purpureum*, *pallidum*, *tenuifolium*, *scabrum* und *leiocalycinum*, *Galactites tomentosa*, *Carduncellus coeruleus*, *Hypochaeris cretensis*, *Seriola aethnensis*, *Erythraea centaurium* und *maritima*, *Plantago Bellardi*, *Bromus matritensis*, *Hordeum maritimum*; auf feuchten mit Schilf bewachsenen Gruben: *Serapias lingua*, *Orchis fragrans*, *Gladiolus dubius*, *Elatine aetolica*, *Alopecurus utriculatus*.

Die steinigen Abhänge der Berge Taphiassos und Chalkis sind mit einem Buschwerke von *Quercus coccifera* und *Poterium spinosum* bekleidet, in welchem nebst einer Anzahl mediterraner Kräuter, als tonangebende Arten *Iberis attica* und *Stachys Parolinii* erscheinen. Mit dem Zurücktreten dieser Eichengebüsche in den schrofferen Felspartien beginnt dann das Auftreten der aus *Phyllirea media*, *Pistacia Lentiscus*, *Calycotome villosa*, *Coronilla glauca* und *Phlomis fruticosa* gebildeten Gebüsche, die sich zu schütteren macchienartigen Beständen associiren, aus welchen einzelne Ölbäume hervorragen, und in welchen eine reiche Kräutervegetation sich entfaltet. Von den Arten, die letztere zusammensetzen, verdienen erwähnt zu werden: *Papaver Rhoeas*, *Malcolmia veluchensis*, *Aethionema gracile*, *Reseda tymphaea*, *Silene nocturna*, *Tunica glumacea*, *Linum liburnicum*, *Malope malacoides*, *Malva silvestris*, *Geranium purpureum*, *Ononis mollis* und *subocculta*, *Trigonella corniculata*, *Malabaila aurea*, *Bupleurum semidiaphanum*, *Orlaya platycarpos*, *Tordylium apulum*, *Smyrnium Orphanidis*, *Galium setaceum*, *intricatum* und *zacynthium*, *Crucianella latifolia*, *Sherardia*, *Knautia hybrida*, *Filago spathulata*, *Tyrimnus*, *Crepis rubra* und *Dioscoridis*, *Picridium picroides*, *Tolpis umbellata*, *Convolvulus tenuissimus*, *Alkanna orientalis*, *Verbascum rigidum*, *Salvia peloponnesiaca*, *Ballota acetabulosa*, *Sideritis purpurea*, *Plantago Psyllium*, *Euphorbia graeca*, *Andropogon distachyus*, *Corynephorus articulatus*, *Kocleria hispida*, *Bromus matritensis* etc. In Felsritzen und Felsspalten: *Umbilicus horizontalis*, *Sedum rubens* und *eriocarpum*, *Carum multiflorum*, *Centranthus Sibthorpii*, *Phagnalon graecum*, *Chamaepence fruticosa*, *Centaurea Heldreichii* und *Cyanus*, *Campanula drabifolia*, *Onosma frutescens*, *Teucrium Halácsyanum*, *Micromeria juliana* und *Ephedra campylopoda*. — Der am Fusse des Chalkis, bei der Bahnstation Krioneri an der Meeresküste befindliche, durch eine unterirdische Quelle gespeiste kleine Süsswasserteich beherbergt in sich und an seinen Ufern eine üppige Vegetation von Sumpfpflanzen. Unter Massen von *Phragmites communis* und *Cyperus longus* wachsen hier: *Ranunculus ophioglossifolius*, *Nasturtium officinale*, *Helosciadium nodiflorum*, *Sonchus glaucescens*, *Orchis palustris*, *Iris pseudacorus*, *Lemna minor*, *Juncus maritimus*, *Scirpus lacustris;* an den sumpfigen Ufern: *Althaea officinalis*, *Lythrum Graefferi*, *Sambucus ebulus*, *Galium constrictum*, *Asperula Aparine*, *Myosotis lingulata*, *Lycopus europaeus*, *Euphorbia pubescens*, *Alisma plantago* und *Polypogon maritimus*.

Die Stadt Missolounghi (Mesolongion) liegt in einer nach Süden hin sumpfigen Ebene. Letztere geht nördlich in ein zum Theil mit Mais und Tabak bebautes, zum Theil aber auch uncultivirtes Flachland über, auf welchem vorherrschend Unmengen von Distelgewächsen, wie *Scolymus hispanicus*, *Carthamus lanatus*, *Onopordon illyricum*, *Cynara Cardunculus*, ferner *Asphodelus microcarpus*, *Galega officinalis*, *Althaea officinalis*, *Acanthus spinosus*, *Verbascum sinuatum*, *Opopanax hispidus*, *Eryngium creticum* und *Sambucus Ebulus* gedeihen. Stellenweise finden sich weite Strecken mit dem Adlerfarne überzogen, oder mit kleineren oder grösseren Beständen von *Paliurus* bewachsen. Einzelne Ölbäume vervollständigen das Bild dieser an und für sich eigenartigen Vegetation.

Ähnliche Vegetationsverhältnisse finden sich weiter nördlich an der Bahnstrecke bei Aetolikon bis Agrinion, ja mit einigen Abänderungen bis Kravassaras. Doch treten hier schon stellenweise aus *Quercus Aegilops* und *pubescens* bestehende Wälder auf, welchen Eichen sich einzelne *Pirus amygdaliformis* und *Celtis australis* beimischen, und deren Unterholz aus *Paliurus*, *Cercis* und *Quercus coccifera* gebildet wird. *Cirsium italicum* überzieht oft grosse Strecken des unbebauten Flachlandes. An den Seen Rivios und Abrakia, welche durch einen kurzen, schmalen, überbrückten Canal verbunden sind, wuchert in dichten Colonien *Vitex agnus castus*.

Die Hügel um Kravassaras selbst werden durch eine *Phlomis*-Flur *(Ph. fruticosa)* beherrscht, aus welcher einzelnstehende Ölbäume hervorragen und die auf ihrem Grunde eine magere, im Sommer zum grössten Theil verdorrte Mediterranflora beherbergt. Von interessanten Arten in ihr wären nur *Malcolmia veluchensis* und *Scabiosa tenuis* hervorzuheben.

Die Ostküste des ambracischen Golfes, von Kravassaras bis Menidion im Norden, ist dicht mit den immergrünen Macchien bewachsen, welche schon in den Beiträgen zur Flora des Epirus geschildert wurden, auf welche Publication hiemit hingewiesen werden soll.

II. Aufzählung der gesammelten Arten.

Es werden hier nur diejenigen Arten aufgezählt, welche in Griechenland nicht allgemein verbreitet sind und von diesen auch nur jene, die aus den genannten Provinzen noch nicht, oder bei einigen selteneren Arten von anderen Standorten, bekannt sind. Da Aetolien und Acarnanien jedoch nur von wenigen Floristen bisher besucht wurden (Spruner, Samaritani, Guiceiardi, Nieder, Heldreich), so ist die verhältnissmässig ansehnliche Anzahl der aufgezählten Arten eine erklärliche.

1. **Ranunculus ophioglossifolius** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 731 (1789).

Aetolien. Im Sumpfe bei Krioneri am Fusse des Chalkis.

2. **Ranunculus trichophyllus** Chaix in Vill. Hist. pl. Dauph. I, p. 335 (1786).

Aetolien. In Wassergräben bei Antirrhion.

3. **Malcolmia bicolor** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. VI, p. 10 (1845).

Var. *veluchensis* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. VI, p. 10 pro spec. (1859); Boiss. Fl. or. I, p. 229 (1867).

Aetolien. Am Fusse des Taphiassos.

Acarnanien. Auf Hügeln bei Kravassaras.

Boissier unterscheidet diese Art von den übrigen mit nicht stengelumfassenden Blättern versehenen Arten der Section *Eumalcolmia* vor Allem durch die nicht ausgerandeten Petalen. Dieses Merkmal ist jedoch nicht durchgreifend, da oft an einem und demselben Individuum ausgerandete und nicht ausgerandete Petalen vorkommen.

Durch die kleinen rosenrothen, am Nagel gelben Blüthen und die verhältnissmässig kurzen, mit einem dicken, kurzen Stiel versehenen Schoten, ist sie von der ebenfalls kleinblüthigen *M. chia* (Lam.) leicht zu unterscheiden. *M. gracca* Boiss. et Sprun. und *M. maritima* (L.), die übrigens, wie Haussknecht schon in Symb. ad flor. graec. p. 13 (1893) hervorgehoben hat, von einander nicht specifisch verschieden sind, weichen schon durch die tiefvioletten viel grösseren Petalen von dieser Art ab.

4. **Alyssum orientale** Ard. Spec. alt. p. 32 (1763).

Aetolien. Auf Kalkfelsen des Chalkis und Taphiassos.

5. **Iberis attica** Jord. Observ. sur plus. pl. nouv. VI, p. 42 (1847). *I. Jordani* Boiss. Diagn. Pl. or Ser. II, Nr. 1, p. 38 (1853).

Aetolien. In Büschen von *Quercus coccifera* am Fusse des Taphiassos häufig.

Boissier glaubte den von Jordan gegebenen Namen, wegen des Nichtvorkommens der Art in Attica, nicht acceptiren zu können und benannte dieselbe a. a. O. neu als *I. Jordani*. Nach Mittheilungen Heldreich's, der sie übrigens schon vor Jahren auch am obenangeführten Standorte gesammelt hatte, kommt sie zweifellos auf dem Hymettus vor, wie auch auf den Inseln Corfu und Santa Maura. Der Jordan'sche Name hat daher, abgesehen von der Priorität, auch aus letzterem Grunde seine volle Berechtigung.

6. **Aethionema gracile** DC. Syst. II, p. 559 (1821).

Aetolien. Auf dem Taphiassos und Chalkis.

7. **Reseda tymphaea** Hausskn. in Mittheil. Thür. bot. Ver. V, p. 10 (1887) et 1893, p. 41.

Var. *asperula*.

Differt a typo caulibus inferne papilloso-asperulis.

Aetolien. Im Felsenschutte am Fusse des Chalkis. Von Heldreich auch auf der Kakiskala des benachbarten Taphiassos gefunden.

Von der zunächst verwandten *R. inodora* Reichenb. hauptsächlich durch die viel kürzeren Blüthenstiele und die kurzen, breit dreieckigen Kapselzähne verschieden.

8. **Helianthemum guttatum** L. Sp. pl. p. 526 sub Cisto (1753). — *Tuberaria variabilis, α vulgaris, β Linnaei* Willk. et Lange Prodr. Fl. Hisp. III, p. 721 (1880).

Aetolien. Grasplätze bei Antirrhion.

9. **Silene rigidula** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 299 (1806).

Acarnanien. Sonnige Hügel bei Kravassaras.

10. **Silene nocturna** L. Sp. pl. p. 416 (1753).

Aetolien. Am Fusse des Taphiassos und Chalkis.

11. **Silene vespertina** Retz. Obs. bot. III, p. 31 (1783). — *S. hispida* Desf. Fl. atl. I, p. 348 (1798).

Aetolien. Wiesen bei Antirrhion.

12. **Silene trinervia** Seb. et Maur. Fl. Roman. p. 152 (1818).

Acarnanien. In Gebüschen an den Ufern des Acheloos bei Sorovigli und bei Kravassaras.

13. **Tunica fasciculata** Marg. et Reut. Essai d'une flore de l'île de Zante, p. 31, t. 1 sub Gypsophila (1838); Boiss. Fl. or. suppl. p. 82 (1888). — *Gypsophila fasciculata* Boiss. Fl. or. I, p. 555 pro parte.

Acarnanien. Steinige, kahle Hügel bei Agrinion.

14. **Tunica glumacea** Bory et Chaub. in Exped. scient. Mor. III, 2, p. 340 sub Diantho (1832); Boiss. Fl. or. I, p. 517 (1867).

Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

15. **Dianthus viscidus** Bory et Chaub. in Exped. scient. Mor. III, 2, p. 119 (1832); Boiss. Fl. or I, p. 509 (1867).

Acarnanien. Bei Kravassaras und Arapis.

16. **Elatine aetolica** Hal. et Wettst. Sp. nova.

Plantula erecta glabra, debilis, ad 10 *cm* alta; caule basi radicibus adventiciis tenuissimis verticillatim dispositis obsito, in parte superiori pseudo-dichotome diviso; foliis parvis oppositis, spathulato-linearibus, in petiolum brevissimum attennatis; floribus tetrameris, axillaribus vel in parte superiori caulis in cymam dispositis et tunc bracteolis binis suffultis, omnibus pedunculatis, pedunculo flore longiori vel eum aequante; calycis laciniis obtusis; petalis ovato-lanceolatis acuminatis, calycis lacinias duplo superantibus; staminibus 4, petalis brevioribus; ovario subgloboso, 4 loculare, loculis multiovulatis; stylis 4, brevibus; capsulis calyce et corolla persistente coronatis, carpellis papyraceis, mox dehiscentibus, calycis laciniis multo longioribus, inflatis, initio violaceis; placentis columna centrali affixis, mox evanescentibus; seminibus minimis, fuscis, cylindricis, rectis, subcostatis.

Aetolien. In ausgetrockneten Lachen der Ebene bei Antirrhion, am gegen den Taphiassos zu führenden Wege.

Die eben beschriebene neue Art weicht von allen anderen bisher bekannten Arten wesentlich ab, fügt sich aber in sehr natürlicher Weise zwischen dieselben ein. Man kannte bislang Arten mit vollkommen dimeren und trimeren Blüthen, ferner Arten mit trimerer Blüthenhülle und hexameren Androeceum, endlich Arten mit tetramerer Blüthenhülle und octomeren Androeceum. Arten mit vollständig tetrameren Blüthen, also der Formel $C_4K_4A_4G_4$ entsprechend, waren bisher nicht bekannt, ihre gegenwärtige oder einstige Existenz musste aber angenommen werden, um den verschiedenen Blüthenbau der bekannten Arten zu erklären. Die Auffindung einer solchen Art ist daher von grossem Interesse, sie spricht zugleich auch für die Zusammengehörigkeit der bisher bekannten Arten in eine Gattung, mithin für die Unhaltbarkeit der unterschiedenen Gattungen *Crypta* Nutt. und *Birolia* Bell.

Die neue Art gehört gemäss der Monographie der Gattung (Seubert, Elatinarum Monographia in nova acta Leop. Carol. Acad. XXI, I, 1845) in die Section *Crypta* (»stamina petalis numero aequalia«), steht aber zweifellos der in eine andere Section gehörigen *E. macropoda* Guss. Fl. Sic. p. 475 am nächsten. Damit ist zugleich auch die Unnatürlichkeit dieser Sections-Eintheilung gegeben.

Mit *E. macropoda* Guss. stimmt sie in den langen Blüthenstielen und der tetrameren Blüthenhülle überein; sie unterscheidet sich aber von ihr deutlich durch das tetramere Androeceum, die geraden Samen

und die langen spitzen Petalen. Die Verwandtschaft der beiden Arten wird durch einen Umstand bewiesen, der überhaupt für die Systematik der Elatineen von Interesse ist. Die typische *E. macropoda* hat acht Staubgefässe in jeder Blüthe, vier epipetale und vier episepale. Seubert beschreibt a. a. O. eine Varietät *erecta* = *E. Fabri* Gren., bei der die vier epipetalen Stamina zwar vorhanden sind, aber bedeutend kleiner erscheinen. Diese Varietät deutet einen Übergang zu der neuen Art an, bei der die epipetalen Stamina gänzlich fehlen.

Die voranstehende Diagnose wurde nach Exemplaren angefertigt, die der forma *terrestris* angehören. Es dürfte wohl auch bei dieser Art ausserdem eine forma *amphibia* und eine forma *aquatica* geben.

Ich führe Wettstein als Conautor derselben an, da er die neue Art ebenfalls untersuchte, und mir werthvolle Daten bezüglich der Verwandtschaftsverhältnisse derselben mitzutheilen die Freundlichkeit hatte.

17. **Linum liburnicum** Scop. Fl. Carn. ed. 2, I, p. 230 (1772). — *L. corymbulosum* Reichenb. Fl. germ. exc. p. 834 (1832). Conf. Parl. Fl. Ital. V, p. 277.

Aetolien. Bei Krioneri am Fusse des Chalkis.

18. **Linum spicatum** Pers. Syn. I, p. 336 pro var. *L. stricti* L. (1805). — *L. sessiliflorum* γ. Lam. Enc. bot. III, p. 523 (1789).

Acarnanien. Bei Agrinion auf sonnigen Hügeln.

19. **Malope malacoides** L. Sp. pl. p. 692 (1753).

Aetolien. Am Fusse des Chalkis und bei Missolounghi.

Acarnanien. Bei Kravassaras.

20. **Hypericum Spruneri** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 8, p. 112 (1849).

Acarnanien. Auf trockenen Hügeln zwischen *Quercus coccifera* bei Agrinion.

21. **Geranium purpureum** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 374 (1789).

Aetolien. Im Felsenschutte am Fusse des Chalkis.

22. **Ononis reclinata** L. Sp. pl. p. 1011 (1763).

Var. **mollis** Savi in Mem. soc. ital. IX, p. 351 pro specie (1802) — *O. Cherleri* Desf. Fl. Atl. II. p. 148 (1800) an L.? — *O. reclinata* var. *minor* Moris Fl. Sard. I, p. 421 (1837).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

23. **Ononis subocculta** Vill. Prosp. hist. pl. Dauph. p. 41 (1779). — *O. Columnae* All. Fl. Ped. I, p. 318 (1785).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

24. **Trigonella corniculata** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1094 (1763).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

25. **Trifolium purpureum** Lois. Fl. Gall. II. p. 125 (1806).

Aetolien. In der Ebene bei Antirrhion.

Acarnanien. Bei Kravassaras und Arapis.

26. **Trifolium arvense** L. Sp. pl. p. 769 (1753).

Acarnanien. In Gebüschen bei Sorovigli.

27. **Trifolium pallidum** W. et K. Pl. rar. Hung. I, p. 35 (1802).

Aetolien. Bei Krioneri am Fusse des Chalkis.

28. **Trifolium tenuifolium** Ten. Fl. Nap. Prodr. p. XLIV (1811).

Aetolien. Grasplätze bei Antirrhion.

29. **Trifolium leiocalycinum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 31 (1843).

Aetolien. Bei Antirrhion.

Acarnanien. Bei Arapis, sehr häufig.

30. **Coronilla glauca** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1047 (1763).
Aetolien. Auf Kalkfelsen am Fusse des Chalkis.

31. **Galega officinalis** L. Sp. pl. p. 714 (1753).
Aetolien. In Gebüschen bei Missolounghi.

32. **Umbilicus horizontalis** Guss. Fl. Sic. Syn. I, p. 513 sub Cotyledone (1842); DC. Prodr. III, p. 400 (1828).
Aetolien. Kalkfelsen am Fusse des Chalkis.

33. **Sedum eriocarpum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 310 (1806).
Aetolien. Im Felsenschutte am Fusse des Chalkis.

34. **Sedum rubens** L. Sp. pl. p. 432 (1753).
Aetolien. Mit voriger Art.

35. **Opopanax hispidus** Friv. in Flora 1835, p. 333 sub Ferula; Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 378 (1843). — *O. orientale* Boiss. in Ann. scienc. nat. 1844, p. 330.
Aetolien. Bei Missolounghi.

36. **Malabaila aurea** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 192 sub Heracleo (1806); Boiss. Fl. or. II, p. 1053 (1872).
Aetolien. Kalkgerölle auf dem Taphiassos.

37. **Carum multiflorum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 188 sub Athamanta (1806); Boiss. Fl. or. II, p. 882 (1872).
Aetolien. An Felswänden am Fusse des Chalkis.

38. **Bupleurum semidiaphanum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 73 (1859).
Aetolien. Auf dem Taphiassos und Chalkis.
Acarnanien. Bei Agrinion und Kravassaras.

39. **Smyrnium Orphanidis** Boiss. Fl. or. II, p. 925 (1872).
Aetolien. Im Felsenschutte am Fusse des Chalkis.

40. **Eryngium creticum** Lam. Dict. IV, p. 754 (1797).
Verbreitet in Aetolien und Acarnanien, von Missolounghi über Agrinium bis Kravassaras und Arapis.

41. **Lagoecia cuminoides** L. Sp. pl. p. 203 (1753).
Acarnanien. Bei Kravassaras.

42. **Sambucus Ebulus** L. Sp. pl. p. 269 (1753).
Aetolien. Am Sumpfe bei Krioneri, dann bei Missolounghi.
Acarnanien. Bei Agrinion und Kravassaras.

43. **Galium constrictum** Chaub. in St. Am. Fl. Agen, p. 67 (1821).
Aetolien. Im Sumpfe bei Krioneri am Fusse des Chalkis.

44. **Galium setaceum** Lam. Dict. II, p. 584 (1790).
Aetolien. Auf dem Taphiassos.

45. **Galium intricatum** Marg. et Reut. Essai d'une flore de l'île de Zante, p. 54 (1838).
Aetolien. Auf dem Taphiassos und Chalkis.

46. **Galium zacynthium** Marg. et Reut. l. c.
Aetolien. Mit voriger Art auf dem Chalkis.

In der Flora or. III, p. 73 wird diese Art ohne Motivirung einfach als Synonym zu *G. intricatum* gebracht. Offenbar bewog Boissier hiezu der Umstand, dass beide Arten sich hauptsächlich nur in der Behaarung unterscheiden. Dieser Unterschied ist jedoch schon in der freien Natur so auffällig, dass man beide Arten schon von der Ferne zu erkennen vermag. *G. intricatum* ist in allen Theilen mehr weniger

dicht behaart und sieht, wie dies schon die Autoren ganz treffend hervorgehoben haben, aschgrau aus; die Früchte sind hackig-steifhaarig, die Blätter durchschnittlich breiter, kürzer. Dem gegenüber ist *G. zacynthium* fast ganz kahl, nur die Blätter sind oberseits spärlich kurzhaarig; letztere sind zugleich etwas glänzend, nicht matt wie die des *G. intricatum*. Ausserdem sind noch die Früchte gänzlich kahl.

Übergänge fand ich keine.

47. **Asperula Aparine** M. a. Bieb. Fl. Taur. Cauc. I, p. 102 (1808).

Aetolien. Am Sumpfe bei Krioneri.

48. **Centranthus Sibthorpii** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 119 (1856).

Aetolien. An Felsen am Fusse des Chalkis und des Taphiassos.

49. **Scabiosa tenuis** Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 114 (1843).

Acarnanien. Häufig bei Agrinion und Kravassaras.

50. **Anthemis tinctoria** L. Sp. pl. p. 896 (1753).

Acarnanien. Bei Kravassaras.

51. **Filago spathulata** Presl. Del. Prag. p. 99 (1822).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

52. **Phagnalon graecum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 6 (1849).

Aetolien. Auf dem Taphiassos und Chalkis.

53. **Onopordon illyricum** L. Sp. pl. p. 827 (1753).

Sehr häufig in Aetolien und Acarnanien, von Missolounghi über Agrinion und Sorovigli bis Kravassaras.

54. **Cynara Cardunculus** L. Sp. pl. p. 827 (1753).

Aetolien. Häufig in der Ebene von Antirrhion und Missolounghi.

55. **Chamaepeuce fruticosa** Desf. Tableau de l'école bot. mus. hist. nat. p. 91 sub Carduo (1804); DC. Prodr. VI, p. 658 (1837).

Aetolien. An Felswänden am Fusse des Chalkis. Bisher nur von der Bergfeste Palamedes bei Nauplia in Argolis bekannt. Die Blüthen sind weiss.

56. **Cirsium Acarna** L. Sp. pl. p. 820 sub Carduo (1753); DC. Fl. Fr. IV, p. 111 (1805).

Acarnanien. Bei Kravassaras.

57. **Cirsium italicum** Savi Bot. Etrur. III, p. 140 sub Carduo (1818); DC. Cat. pl. hort. Monsp. p. 96 (1813).

Acarnanien. Bei Sorovigli, weite Strecken überziehend.

58. **Galactites tomentosa** Moench. Meth. p. 558 (1794).

Aetolien. Bei Antirrhion.

59. **Tyrimnus leucographus** L. Sp. pl. p. 820 sub Carduo (1753); Cass. Dict. scienc. nat. LVI, p. 335 (1826).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

Acarnanien. Bei Sorovigli.

60. **Carduncellus coeruleus** L. Sp. pl. p. 836 sub Carthamo (1753); DC. Prodr. VI, p. 615 (1837).

Aetolien. Wegränder bei Antirrhion, selten.

61. **Centaurea Heldreichii** Species nova.

E sectione Phalolepis Boiss. Fl. or. III, p. 615.

Rhizomate pluricipiti, caespitoso, collo dense albo-tomentoso; caulibus erectis vel adscendentibus, angulatis, paniculato-ramosis, foliosis, incano-tomentosis; foliis rosularum sterilium et caulinis inferioribus longepetiolatis, bipinnatisectis albotomentosis, laciniis oblongolinearibus acutis mucronulatis; foliis mediis et superioribus abbreviatis pinnatisectis canotomentosis; capitulis majusculis, globosis, foliis summis indivisis vel trilobis bracteatis; involucri glaberrimi phyllis striatis, in appendices scariosas hyalinas lateorbi-

culatas laceras centro pallide fuscas breviter molliterque aristatas abeuntibus; flosculis purpureis radiantibus; acheniis puberulis, pappi albi serie intermedia achenio sesquilongiore, interiore eo dimidio breviore.

Stengel 20—30 *cm* hoch; grundständige Blätter sammt Stiel 10—20 *cm* lang; Köpfchen 16 *mm* im Durchmesser.

Aetolien. An den senkrechten Felswänden des Chalkis bei Krioneri, in Gesellschaft von *Chamaepence fruticosa* und *Teucrium Halácsyanum.*

Eine prächtige, in den Blättern und der Bekleidung, wie auch im Habitus an *C. cinerea* Lam. oder *C. Niederi* Heldr. erinnernde Art. Durch den Bau der Hüllschuppen von diesen jedoch wesentlich abweichend und wie schon oben hervorgehoben gar nicht in die Section *Acrolophus*, sondern in die Section *Phalolepis* gehörig, in welcher Section übrigens *C. Heldreichii* mit keiner der beschriebenen Arten confundirt werden kann.

Ich benenne die neue Art nach meinem lieben Freunde Th. v. Heldreich, dem rastlosen Erforscher der Flora Griechenlands, der seit 25 Jahren mit bestem Wissen und Können, meine derselben Flora gewidmeten Bestrebungen nach jeder Richtung hin unterstützt.

62. **Centaurea Cyanus** L. Sp. pl. p. 911 (1753).
Aetolien. An Felsen des Chalkis.

63. **Centaurea Guicciardii** Boiss. Fl. or. III, p. 661 (1875).
Acarnanien. Steinige Hügel bei Agrinion.

64. **Sonchus glaucescens** Jord. Obs. V, p. 75 (1847).
Aetolien. Im Sumpfe von Krioneri.
Acarnanien. Bei Kravassaras.

65. **Crepis rubra** L. Sp. pl. p. 806 (1753).
Aetolien. Auf dem Taphiassos.

66. **Hypochaeris cretensis** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1139 sub Seriola (1763); Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 237 (1832).
Aetolien. Bei Antirrhion.

67. **Tolpis umbellata** Bert. rar. Lig. pl. dec. I, p. 13 (1803).
Aetolien. Auf dem Taphiassos.

68. **Xanthium spinosum** L. Sp. pl. p. 987 (1753).
Acarnanien. Wüste Plätze in Agrinion.

69. **Campanula drabifolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 142 (1806).
Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

70. **Erythraea Centaurium** L. Sp. pl. p. 229 sub Gentiana (1753); Pers. Syn. I, p. 283 (1805).
Aetolien. Bei Antirrhion.

71. **Erythraea maritima** L. Mant. p. 55 sub Gentiana (1767); Pers. Syn. I, p. 283 (1805).
Aetolien. Bei Antirrhion.

72. **Cuscuta globularis** Bert. Fl. Ital. VII, p. 625 (1847). — *C. palaestina* Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 86 (1849).
Aetolien. Auf *Teucrium Halácsyanum* auf dem Taphiassos.

73. **Heliotropium Bocconi** Guss. Ind. hort. Bocc. a. 1825; Fl. Sic. Prodr. I, p. 201 (1827).
Acarnanien. Bei Kravassaras.

74. **Echium italicum** L. Sp. pl. p. 139 (1753).
Acarnanien. Bei Kravassaras.

75. **Onosma frutescens** Lam. Ill. I, p. 407 (1791); Enc. meth. IV, p. 581 (1797).
Aetolien. An Felsen des Taphiassos und Chalkis.

76. **Alkanna orientalis** L. Sp. pl. p. 133 sub Anchusa (1753); Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 4, p. 46 (1844); Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bythin. II, p. 58 (1844).

Var. **hellenica** Boiss. Fl. or. IV, p. 228 (1879).

Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

77. **Myosotis lingulata** Lehm. Asperif. p. 110 (1818). — *M. caespitosa* Schultze Fl. Starg. Suppl. p. 11 (1819).

Aetolien. Am Sumpfe bei Krioneri.

78. **Verbascum Guicciardii** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 127 (1859).

Acarnanien. In den Macchien auf dem Berge Makrinoros bei Menidi am Golf von Arta.

Die Exemplare stimmen sowohl mit der Beschreibung, als auch mit der mir vorliegenden Original-Pflanze Heldreich's vom Fusse des Parnasses überein. Die Antheren der beiden längeren Staubgefässe sind übrigens bei dieser Art nur wenig herablaufend.

79. **Verbascum ambracicum.** Nova hybrida. — *V. Guicciardii* Boiss. et Heldr. × *V. sinuatum* L.

Bienne, indumento tenui subdetersili obsitum viridi-canescens; paniculae pyramidatae ramis virgatis erecto-patulis; foliis radicalibus oblongo-spathulatis, breviter petiolatis sinuato-dentatis, caulinis oblongis acutis sessilibus; floribus breviter pedicellatis, dissite glomerulatis; calyce tomentoso ad medium in lacinias breviter lanceolatas fisso; corolla ampla explanata, filamentis albobarbatis, antheris omnibus reniformibus; capsula rudimentari.

Höhe 1 *m*, Kelch 5 *mm* lang, Blumenkrone 3 *cm* im Durchmesser.

Acarnanien. In den Macchien auf dem Berge Makrinoros bei Menidi am Golf von Arta unter den Stammeltern.

Von *V. Guicciardii* durch die etwas dichtere Bekleidung, die rispige Inflorescenz, die buchtig-gezähnten grundständigen Blätter, vor Allem aber durch die durchwegs nierenförmigen, nicht herablaufenden Antheren; — von *V. sinuatum* durch die grossen Corollen und die weisswolligen Staubfäden; — von beiden durch die völlig unentwickelten tauben Kapseln verschieden.

80. **Verbascum plicatum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 150 (1806).

Var. *rigidum* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 143 pro spec. (1856); Boiss. Fl. or. IV, p. 312 (1879).

Aetolien. Auf dem Taphiassos.

81. **Verbascum pulverulentum** Vill. Hist. pl. Dauph. II, p. 490 (1787).

Acarnanien. Bei Arapis und Anina.

82. **Linaria graeca** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 175 sub Antirrhino (1832); Chav. Monogr. Antirrh. p. 108 (1833).

Acarnanien. Bei Agrinion.

83. **Acanthus spinosus** L. Sp. pl. p. 639 (1753).

Aetolien. Bei Missolounghi.

84. **Teucrium Halácsyanum** Heldr. in Öst. bot. Zeitschr. XXIX, p. 241 (1879).

Aetolien. Auf Felsen des Chalkis bei Krioneri.

Diese Art kommt hier in der ganz gleichen Form, wie auf dem Taphiassos, wo sie von Heldreich entdeckt und auch von mir gesammelt wurde, vor, wie auch in einer zweiten Form. Letztere bildet mächtige verschlungene Rasen mit bis 50 *cm* langen Stengeln; ihre Blätter sind grün, weniger filzig. Ich betrachte diese als Schattenform.

85. **Salvia peloponnesiaca** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 47 (1846).

Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

86. **Ballota acetabulosa** L. Sp. pl. p. 584 sub Marrubio (1753); Benth. Labiat. p. 595 (1832—1836).

Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

87. **Sideritis purpurea** Talbot in Benth. Labiat. p. 742 (1832—1836).
Aetolien. Auf dem Taphiassos.
Acarnanien. Bei Agrinion und Kravassaras.

88. **Plantago Bellardi** All. Fl. Ped. I, p. 82 (1785). — *P. pilosa* Pourr. in Act. Tolos. III, p. 324 (1788).
Aetolien. Bei Antirrhion.

89. **Amarantus deflexus** L. Mant. p. 295 (1771).
Acarnanien. Wüste Plätze in Agrinion.

90. **Chenopodium ambrosioides** L. Sp. pl. p. 219 (1753).
Mit vorigem.

91. **Euphorbia graeca** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5, p. 53 (1844).
Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

92. **Celtis australis** L. Sp. pl. p. 1043 (1753).
Acarnanien. In Vorhölzern bei Sorovigli.

93. **Quercus Aegilops** L. Sp. pl. p. 996 (1753).
Acarnanien. Bei Sorovigli einen ausgedehnten Bestand bildend.

94. **Serapias Lingua** L. Sp. pl. p. 950 (1753).
Aetolien. Bei Antirrhion.

95. **Orchis palustris** Jacq. Icon. pl. rar. I, t. 181 (1781).
Aetolien. Im Sumpfe bei Krioneri.

96. **Gladiolus dubius** Guss. Prodr. Fl. Sicc. Suppl. p. 8 (1832).
Aetolien. Bei Antirrhion.

97. **Asparagus acutifolius** L. Sp. pl. p. 314 (1753).
Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

98. **Allium margaritaceum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 224 (1806).
Acarnanien. Bei Agrinion.

99. **Lemna minor** L. Sp. pl. p. 970 (1753).
Aetolien. Im Sumpfe bei Krioneri.

100. **Cyperus longus** L. Sp. pl. p. 45 (1753).
Aetolien. Im Sumpfe bei Krioneri.

101. **Andropogon distachyus** L. Sp. pl. p. 1046 (1753).
Aetolien. Am Fusse des Chalkis.

102. **Alopecurus utriculatus** L. Sp. pl. p. 80 sub Phalaride (1762); Pers. Syn. I, p. 80 (1805).
Aetolien. In Wassergräben bei Antirrhion.

103. **Polypogon maritimus** Willd. in Verhandl. Ver. Naturfreunde, Berlin III, p. 443 (1801).
Aetolien. Bei Antirrhion und Krioneri.

104. **Corynephorus articulatus** Desf. Fl. Atl. I, p. 70 sub Aira (1798); P. de Beauv. Agrost. p. 90 (1812).
Aetolien. Auf dem Taphiassos.

105. **Koeleria hispida** Savi Fl. Pis. I, p. 117 sub Festuca (1798); DC. Hort. Monspel. p. 119 (1813).
Aetolien. Grasplätze bei Antirrhion.
Neu für das Festland. Von Bicknell bei Levkimo auf Corfu im Jahre 1891 gesammelt.

106. **Bromus matritensis** L. Amoen. acad. IV, p. 265 (1759).
Aetolien. Bei Antirrhion.

107. **Hordeum maritimum** With. Bot. Arrang. p. 179 (1776).
Aetolien. Bei Antirrhion.

108. **Ephedra campylopoda** C. A. Mey. Monogr. Ephedr. p. 73 (1846).
Aetolien. An Felsen am Fusse des Chalkis.

Flechten.[1]

Das Substrat der angeführten Flechten bilden kalkhältiger Sandstein von Agrinion, Kalke von Antirrhion und vom Berge Chalkis.

109. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **concreta** Schär. Spic. p. 73.
Var. *viridescens* Mass. Ric. p. 46.
Acarnanien. Auf Sandstein von Agrinion.

110. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **intercedens** Trev. Lich. Venet. sub Pyrenodes.
F. *minuta* m.
Thallus insulas minores, tandem confluentes format habitu *Cal. intercedentis*. Apothecia minuta, vix 0·3 *mm* diam. atting. atra nunquam pruinosa, primum immersa deinda adpressa non distincte marginata. Sporae 12—15 μ lg. 7 μ lt. Epithecium *KHO* impure violascit. Pycnosporae minutissimae ellipticae aut late ellipticae.
Durch die kleinen Apothecien und die Berandung derselben jedenfalls von *fraudulenta* Krb. verschieden. Theilweise den Thallus von *Microth. marmorata* durchsetzend auf zwei Stücken Kalk vom Berge Chalkis in Aetolien, so dass kaum anzunehmen, es liege nur eine unentwickelte Form vor.

111. **Caloplaca** (Sect. *Blastenia*) **arenaria** Stnr. — Pers. Ust. Ann. 1794, p. 27.
F. *teicholyta* Ach. Univ. p. 425. Syn. *Calopl. erythrocarpa* Th. Fr. Scand. p. 181.
Die normale Pflanze mit gelapptem Thallusrand, aber spärlich entwickelt. Auf einem Randlappen befinden sich Pycniden mit fast einfachen bis 25 μ langen Basidien, kolbenförmigen Paraphysen und kurz stabförmigen 4—7 μ lg., 1—1·5 μ lt. Pycnosporen. Unsere Kenntniss über die Variabilität der Nebenfruchtformen der Flechten ist bislang nicht gross. Aber hier kann doch mit einiger Sicherheit gesagt werden, dass die beschriebenen Pycniden zu *Cal. arenaria* nicht gehören dürften. Eher stimmen sie zu *Lec. concreta* f. *viridescens*, welche fast unmittelbar neben *C. arenaria* wächst. Ist diese Ansicht richtig, dann zeigt der Fall, dass Flechten in fremden Wirten auch nur mit Nebenfruchtformen in die Erscheinung treten können. Eine nähere Untersuchung war nicht ausführbar, da das Object geschont werden musste.
Acarnanien. Auf Sandstein von Agrinion.

112. **Buellia** (Sect. *Diplotomma*) **alboatra** Th. Fr. Scand. p. 607. — Hoffm. Enum. p. 30 sub Lich.
Var. *margaritacea* Smrf. Lapp. p. 148. — Apothecia mox convexa, leviter pruinosa.
Acarnanien. Auf Sandstein von Agrinion.

113. **Diploschistes gypsaceus**.
Var. *coloratus* Stnr.
Habitus, excepto colore albissimo, et sporae minores et minus septatae speciei. Thallus J non coloratur, $CaCl_2O_2$ roseo rubet, *KHO* primum lutescit, deinde obscure purpurascit. Substantia colorata serius in *KHO* colore coeruleo viridi solvitur. Pycnides non vidi.
Die Sporen schwanken zwischen 20—27 μ lg., 10—12 μ lt., sehr selten werden sie bis 15 μ breit und bleiben öfter 3 sept. 1 div.
Acarnanien. Auf Sandstein von Agrinion.

[1] Bearbeitet von J. Steiner.

114. **Placidium tapeziforme** Mass. Sched. p. 114.

Acarnanien. Wenig entwickelt auf Sandstein von Agrinion.

115. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **viridula** Ach. Univ. p. 675. — Schrad. Spic. 192 sub Endoc.

Sporae 23—30 μ lg., 12—16 μ lt. mox leviter lutescentes.

Aetolien. Auf Kalk von Antirrhion.

116. **Verrucaria marmorea** Scop. Fl. carn. p. 367. — Comp. Arn. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1882, p. 147.

F. *purpuraescens* Arn. Verh. l. c. 1872, p. 307. — Hoffm. Pl. Lich. p. 74.

Aetolien. Auf Kalk des Chalkis.

117. **Microthelia marmorata** Krb. Par. p. 398. — Hepp. in litt. ad Arn. sub Phacosp.

Sporae 25—30 μ lg., 12—16 μ lt., raro cellula tenuiore iterum septata.

Aetolien. Auf zwei Stücken Kalk vom Chalkis.

118. **Cercidospora epipolytropa** Arnld. Mudd. Man. p. 298 sub Thalid.

In nicht bestimmbaren sehr kleinen, weissgrauen Areolen, welche Pycniden zeigen mit einfachen Sterigmen und kurz stabförmigen Pycnosporen 3·7—5 μ lg., 1·5 μ lt. Die Sporen der *Cercidospora* sind 18—25 μ lg., 5—6 μ lt. und erscheinen hie und da undeutlich 3 sept., so dass es fraglich bleibt, ob nicht eine zu trennende Art vorliegt.

Acarnanien. Auf Sandstein von Agrinion.

Verzeichniss der Gattungen.

Die erste Zahl bezieht sich auf die betreffende Seite des Separatabdruckes, die zweite (in Klammern befindliche) auf die fortlaufende Paginirung des Bandes der Denkschriften der kais. Akademie.

	Seite		Seite		Seite		Seite
Acanthus	9 [317]	*Chenopodium*	10 [318]	*Hordeum*	11 [319]	*Polypogon*	10 [318]
Acthionema	3 [311]	*Cirsium*	7 [315]	*Hypericum*	5 [313]	*Quercus*	10 [318]
Alkanna	9 [317]	*Coronilla*	6 [314]	*Hypochaeris*	8 [316]	*Ranunculus*	3 [311]
Allium	10 [318]	*Corynephorus*	10 [318]	*Iberis*	3 [311]	*Reseda*	3 [311]
Alopecurus	10 [318]	*Crepis*	8 [316]	*Koeleria*	10 [318]	*Salvia*	9 [317]
Alyssum	3 [311]	*Cuscuta*	8 [316]	*Lagoecia*	6 [314]	*Sambucus*	6 [314]
Amarantus	10 [318]	*Cynara*	7 [315]	*Lecanora*	11 [319]	*Scabiosa*	7 [315]
Andropogon	10 [318]	*Cyperus*	10 [318]	*Lemna*	10 [318]	*Sedum*	6 [314]
Anthemis	7 [315]	*Dianthus*	4 [312]	*Linaria*	9 [317]	*Serapias*	10 [318]
Asparagus	10 [318]	*Diploschistes*	11 [319]	*Linum*	5 [313]	*Sideritis*	10 [318]
Asperula	7 [315]	*Echium*	8 [316]	*Malabaila*	6 [314]	*Silene*	4 [312]
Ballota	9 [317]	*Elatine*	4 [312]	*Malcolmia*	3 [311]	*Smyrnium*	6 [314]
Bromus	10 [318]	*Ephedra*	11 [319]	*Malope*	5 [313]	*Sonchus*	8 [316]
Buellia	11 [319]	*Eryngium*	6 [314]	*Microthelia*	12 [320]	*Teucrium*	9 [317]
Bupleurum	6 [314]	*Erythraea*	8 [316]	*Myosotis*	9 [317]	*Tolpis*	8 [316]
Caloplaca	11 [319]	*Euphorbia*	10 [318]	*Ononis*	5 [313]	*Trifolium*	5 [313]
Campanula	6 [314]	*Filago*	7 [315]	*Onopordon*	7 [315]	*Trigonella*	5 [313]
Carduncellus	7 [315]	*Galactites*	7 [315]	*Onosma*	8 [316]	*Tunica*	4 [312]
Carum	6 [314]	*Galium*	6 [314]	*Opopanax*	6 [314]	*Tyrimnus*	7 [315]
Celtis	10 [318]	*Geranium*	5 [313]	*Orchis*	10 [318]	*Umbilicus*	6 [314]
Centaurea	7 [315]	*Gladiolus*	10 [318]	*Phagnalon*	7 [315]	*Verbascum*	9 [317]
Centranthus	7 [315]	*Helianthemum*	4 [312]	*Placidium*	12 [320]	*Verrucaria*	12 [320]
Cercidospora	12 [320]	*Heliotropium*	8 [316]	*Plantago*	10 [318]	*Xanthium*	8 [316]
Chamaepeuce	7 [315]						

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. Fig. 1—4 *Elatine aetolica* Hal. et Wettst. — Fig. 1 Blüthe 35/1. — Fig. 2 aufgesprungene Frucht 30/1. — Fig. 3 Samen, trocken; Fig. 4 gequollen 30/1. — Fig. 5—8 *Teucrium Halácsyanum* Heldr. — Fig. 5 Habitusbild, nat. Gr. — Fig. 6—7 Kelch, vergr. — Fig. 8 Blumenkrone, vergr.

Tafel II. *Centaurea Heldreichii* Hal. — Fig. 1 Habitusbild, nat. Gr. — Fig. 2, 3 und 4 untere, mittlere und obere Hüllschuppe, vergr. — Fig. 5 Achene, vergr.

Heider-Halácsy j. del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 1

BAHNBESTIMMUNG DES KOMETEN 1851 III (BRORSEN)

VON

DR. RUDOLF SPITALER,

ADJUNCTEN AN DER K. K. STERNWARTE DER DEUTSCHEN UNIVERSITÄT IN PRAG.

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 14. JUNI 1894.)

Der Komet 1851 III wurde am 1. August 1851 von Th. Brorsen in Senftenberg (Böhmen) im Sternbilde der Jagdhunde entdeckt. Während seines weiteren Laufes durch die Sternbilder des Bootes und Drachen, wobei er immer nur teleskopisch sichtbar blieb, wurden bis 30. September an 41 Abenden Beobachtungen angestellt in:

Altona	von	A. C. Petersen,
Berlin	»	R. Luther,
Bonn	»	Fr. Argelander,
Cambridge	»	J. Challis,
Cambridge U. S.	»	W. C. Bond und C. W. Tuttle,
Durham	»	R. C. Carrington,
Genf	»	E. Plantamour,
Hamburg	»	C. Rümker,
Haverhill	»	W. W. Boreham,
Kasan	»	Liapunow,
Königsberg	»	M. Wichmann,
Kremsmünster	»	A. Reslhuber,
Liverpool	»	J. Hartnup,
Padua	»	G. Santini und V. Trettenero,
Paris	»	Laugier,
Rom	»	P. A. Secchi,
Washington	»	J. Ferguson,
Wien	»	C. v. Littrow und C. Hornstein,

und, soweit bekannt, zusammen 151 mikrometrische Ortsbestimmungen erhalten.

Dieser Komet zeigte, wie bereits Brorsen in Astronom. Nachr. Nr. 813 hervorgehoben hat, die auffallende Erscheinung, dass er noch vor seiner Erdnähe am 11. October für die damaligen Fernrohre unsichtbar wurde, ja gleichsam vor den Augen der Astronomen sich auflöste und verschwand, wie es später auch mit dem Kometen 1864 V der Fall war. Die theoretische Helligkeit blieb mit der beobachteten nicht im Einklange. Setzt man jene zur Zeit der Entdeckung gleich eins, so hätte sie am 20. September als der Komet wieder denselben Abstand von der Sonne, wie zur Zeit seiner Entdeckung hatte ($r = 1{\cdot}07$)

gleich 2·08 und am 30. September sogar 2·16 sein sollen. Zur Zeit der Erdnähe ($\rho = 0{\cdot}51$) war die Helligkeit gerade doppelt so gross, wie am Tage der Entdeckung. Damit stehen aber die Bemerkungen der Beobachter über die Helligkeit des Kometen, die aber leider nur sehr spärlich sind, geradezu im Widerspruche. Obwohl zur Zeit der Entdeckung der Komet schon tief am Horizonte stand, so bezeichnete ihn Brorsen doch als „klein, aber recht hell". Am 11. August wurde er trotz des Vollmondes beobachtet, und ist es daher nicht zu wundern, wenn ihn an diesem Tage Reslhuber in Kremsmünster als „sehr matt" und Plantamour in Genf als „sehr schwach" bezeichnen und wenn er in Bonn für die Beobachtung mit dem Ringmikrometer zu schwach war, so dass die Ortsbestimmung nur durch Einstellen des Kometen in den kleinsten Kreis des Heliometers erlangt werden konnte. Nach dem Monde erschien der Komet Secchi in Rom am 15. August sehr schön mit einem glänzenden, zuweilen sogar funkelnden Kern. Weiters notirten Wichmann in Königsberg am 20. August: „Komet ist ohne besondere Merkwürdigkeit, etwas gross und ziemlich hell"; am 23. August: „Komet ziemlich hell, erscheint gross und verwaschen"; ferners Reslhuber in Kremsmünster: „Nach dem Abtreten des Mondes am 20. August war der Komet etwas heller, zeigte einen kleinen Kern, war aber noch immer sehr schwach".

Obwohl nun vom 20. bis 30. September die theoretische Helligkeit mehr als doppelt so gross als Anfang August war und weder der Mond noch eine ungünstige Stellung des Kometen am Himmel dessen Sichtbarkeit beeinträchtigten, so wird derselbe um diese Zeit doch als sehr schwieriges Object geschildert. Reslhuber fand am 22. September „nur noch eine äusserst schwache Spur von dem Kometen, der von Zeit zu Zeit etwas aufflimmerte" und Brorsen sagt: „In der letzten Hälfte des September war der Komet überhaupt nur zu beobachten, solange er sich nicht zu weit vom Zenith entfernt und nicht in der Nähe, wenn auch nur schwacher Sterne befand". Vom 12. bis 16. October suchte Brorsen auf Grund einer hinlänglich genauen Ephemeride den Kometen „mehrmals mit der grössten Aufmerksamkeit bei sehr günstiger Luft in der Nähe des Zeniths, ohne die geringste Spur davon auffinden zu können".

Dass von einer so schwachen Spur eines Kometen nur mehr sehr ungenaue Beobachtungen erlangt werden konnten, ist wohl selbstverständlich und wird sich später bei Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride zeigen.

Die ersten parabolischen Bahnelemente dieses Kometen wurden von G. Rümker (Astronom. Nachr. Nr. 771) aus fünftägiger Zwischenzeit berechnet, sind aber sehr ungenau; später rechneten Vogel (Astronom. Nachr. Nr. 774), Brorsen (Astronom. Nachr. Nr. 775) und Tuttle (Astronom. Journal II) parabolische Elemente, die zwar in Folge grösserer Zwischenzeit schon etwas besser waren, aber immerhin den Lauf des Kometen noch nicht genügend gut darstellten. Brorsen rechnete schliesslich aus den Beobachtungen vom 1. und 26. August und 21. September elliptische Elemente (Astronom. Nachr. Nr. 782), die er später mit allen ihm bekannt gewordenen Beobachtungen verglich (Astronom. Nachr. Nr. 827). Diese Vergleichung zeigt aber, dass Brorsen's Elemente noch sehr verbesserungsfähig sind, welche Arbeit umso gebotener erscheint, als noch einige Brorsen unbekannt gebliebene Beobachtungen des Kometen hinzugekommen sind, und auch den bei den mikrometrischen Vergleichungen verwendeten Vergleichsternen heutzutage genauere Orte zu Grunde gelegt werden können, als sie Brorsen zur Verfügung standen. Indem diese Neuberechnung zur Erlangung definitiver Elemente mir überlassen wurde (Vierteljahrschrift der Astronom. Gesellschaft XXII und XXIV), entledige ich mich in der vorliegenden Abhandlung dieser Aufgabe.

Da die Darstellungen der Beobachtungen mit Brorsen's elliptischen Elementen zumeist im positiven Sinne (Beobachtung — Rechnung) abweichen, gieng ich vorerst daran, ein neues Elementensystem abzuleiten, wozu ich mir aus Brorsen's Elementen und Vergleichung derselben mit den Beobachtungen folgende drei provisorische Normalorte bildete:

Normalort	Rectascension	Declination	
I. August 5.5	210°27′ 38″4	+33°17′ 18″7	
II. » . . . . 31·5	226 18 28·0	+45 55 28·9	Aequ. 1851.0,
III. September . . . 26·5	265 47 17·8	+58 0 19·5	

aus denen ich folgendes Elementensystem ableitete:

$$\begin{array}{lll} & T = 1851 \text{ August } 26{\cdot}25145 \text{ m. Z. Paris} & \\ \text{Ekliptik} & \left.\begin{array}{l} \pi = 310^\circ 57' 19''8 \\ \Omega = 223\ 40\ 19{\cdot}0 \\ i = 38\ 12\ 58{\cdot}0 \end{array}\right\} \text{Aequ. } 1851.0 & \left.\begin{array}{l} \pi' = 305^\circ 32' 57''60 \\ \Omega' = 257\ 7\ 1{\cdot}62 \\ i' = 25\ 59\ 23{\cdot}45 \end{array}\right\} \text{Aequator} \end{array}$$

$$\log q = 9{\cdot}993319,$$

wozu ich erwähnen möchte, dass sich Olbers-Methode nicht gebrauchen liess, sondern der Ausnahmsfall zur Anwendung kam und auch das Verhältniss der geocentrischen Distanzen wegen der ungleichmässigen Bewegung des Kometen in Folge Annäherung an den Pol der Ekliptik nach den strengen Formeln berechnet werden musste, wenngleich sich diese Daten zur Controlle auch aus Brorsen's Elementen ergaben.

Dieses System, welches ich zum Ausgangspunkte der weiteren Rechnungen gemacht habe, lässt im mittlerem Normalorte die Fehler

$$d\lambda \cos\beta = +18''0 \quad \text{und} \quad d\beta = -1''9$$

übrig, was schon nur mehr auf eine unbedeutende Excentricität schliessen lässt.

Aus diesem System leitete ich mit den Aequatorconstanten:

$$\begin{aligned} x &= \overline{9{\cdot}9562482}\, r \sin(\ 34^\circ\ 9'\ 22''88 + v)^* \\ y &= \overline{9{\cdot}9979173}\, r \sin(306\ 48\ 53{\cdot}46 + v) \\ z &= \overline{9{\cdot}6416841}\, r \sin(\ 48\ 25\ 56{\cdot}00 + v) \end{aligned}$$

die weiter unten folgende Ephemeride ab, die direct von Tag zu Tag siebenstellig berechnet und der bequemeren Vergleichung mit den Beobachtungen wegen von halbem zu halbem Tag interpolirt wurde.

Die hiezu erforderlichen scheinbaren Längen ($\odot$) und Breiten (λ), sowie die Entfernungen (R) der Sonne habe ich aus den Leverrier'schen Tafeln und die Reduction auf das mittlere Äquinoctium 1851·0 aus Oppolzers Tafeln (Lehrbuch zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, I. Band, 2. Aufl., Tafel *Xa* . . bis *Xn)* berechnet. Es wurde hiebei nur bei den langsam veränderlichen Gliedern der Planetenstörungen, Aberration und Präcession in engen Grenzen interpolirt, während die Hauptglieder von Tag zu Tag direct gerechnet wurden.

12ʰ Mittlere Zeit Paris	$\odot$	Red. auf 1851.0	λ	Red. auf 1851.0	log. R
1851 Juli 31.	128° 5′ 51″79	+5″49	+0″45	−0″20	0·000 3852
August 1.	129 3 18·15	5·44	0·50	0·19	3245
2.	130 0 45·21	5·39	0·52	0·19	2616
3.	130 58 12·98	5·32	0·50	0·19	1907
4.	131 55 41·48	5·21	0·45	0·19	1300
5.	132 53 10·74	5·05	0·37	0·18	0·006 0617
6.	133 50 40·82	4·86	0·28	0·18	0·005 9918
7.	134 48 11·77	4·66	0·17	0·18	9206
8.	135 45 43·63	4·45	+0·06	0·18	8481
9.	130 43 16·40	+4·20	−0·06	−0·17	0·005 7743

* Die überstrichenen Zahlen bedeuten hier und im Folgenden Logarithmen.

12^h Mittlere Zeit Paris	⊙	Red. auf 1851.0	λ	Red. auf 1851.0	log. *R*
August 10.	137°40′ 50″32	+4″10	−0·18	−0·17	0·005 6994
11.	138 38 25·29	3·97	0·29	0·17	0233
12.	139 36 1·45	3·87	0·39	0·16	5462
13.	140 33 38·88	3·81	0·48	0·16	4679
14.	141 31 17·66	3·77	0·54	0·16	3885
15.	142 28 57·88	3·75	0·58	0·15	3080
16.	143 26 39·63	3·72	0·61	0·15	2263
17.	144 24 22·97	3·69	0·60	0·14	1434
18.	145 22 7·95	3·63	0·57	0·14	0 005 0591
19.	146 19 54·63	+3·53	−0·52	−0·14	0·004 9735
20.	147 17 43·05	+3·39	−0·45	−0·13	0·004 8805
21.	148 15 33·23	3·21	0·34	0·13	7979
22.	149 13 25·17	3 00	0·22	0·12	7077
23.	150 11 18·86	2·79	−0·09	0·12	6158
24.	151 9 14·24	2·60	+0·06	0·12	5219
25.	152 7 11·25	2·45	0·19	0·11	4261
26.	153 5 9·85	2·36	0·32	0·11	3282
27.	154 3 9·98	2·31	0·41	0·10	2283
28.	155 1 11·01	2·29	0·48	0·10	1265
29.	155 59 14 72	+2·27	+0·51	−0·09	0·004 0229
30.	156 57 19·29	+2·24	+0·49	−0·09	0 003 9176
31.	157 55 25·29	2·17	0·46	0·08	8107
September 1.	158 53 32·73	2·07	0·38	0·08	7024
2.	159 51 41·00	1·93	0·29	0·07	5929
3.	160 49 51·91	1·77	0·18	0·07	4824
4.	101 48 3·09	1·61	+0·00	0·06	3711
5.	102 46 16·96	1·45	−0·00	0·06	2589
6.	103 44 31·77	1·33	0·18	0·05	1460
7.	104 42 48·18	1·23	0·29	0·05	0·003 0328
8.	165 41 0·24	+1·15	−0·40	−0·04	0·002 9190
9.	106 39 26·02	+1·11	−0·48	−0·04	0·002 8048
10.	107 37 47·59	1·08	0·55	0·03	6903
11.	168 36 11·02	1·07	0·59	0·03	5755
12.	109 34 36·39	1·07	0·61	0·02	4004
13.	170 33 3·78	1 06	0·60	0·01	3449
14.	171 31 33 25	1·03	0·57	−0·01	2292
15.	172 30 4·87	0·97	0·53	0·00	0·002 1131
16.	173 28 38·69	0·87	0·46	0·00	0·001 9967
17.	174 27 14·74	0·73	0·30	+0·01	8797
18.	175 25 53·02	+0·56	−0·24	+0·02	0·001 7021
19.	176 24 33·56	+0·38	−0·12	+0·02	0·001 6440
20.	177 23 16·34	0·21	+0·02	0·03	5253
21.	178 22 1·33	+0·08	0·15	0·03	4057
22.	179 20 48·49	−0·01	0·27	0·04	2850
23.	180 19 37·80	0·05	0·37	0·04	1632
24.	181 18 29·20	0·06	0·45	0·05	0·001 0405
25.	182 17 22·00	0·07	0·49	0·00	0·000 9167
26.	183 16 17·97	0·08	0·49	0·06	7918
27.	184 15 15·28	0·13	0·46	0·07	6059
28.	185 14 14·47	−0·23	+0·39	+0·08	0·000 5393
29.	186 13 15·49	−0·36	+0·30	+0·08	0·000 4121
30.	187 12 18·30	0·51	0·19	0·09	2845
October 1.	188 11 22·84	−0·07	+0·07	+0·09	0·000 1565

Daraus ergaben sich mit der mittleren Schiefe der Ekliptik nach Leverrier:

$$\varepsilon = 23°27'31''35$$

folgende auf den mittleren Äquator und das mittlere Äquinoctium 1851·0 bezogene Sonnencoordinaten:

12^h Mittl. Zeit Paris	X	Y	Z
1851 Juli 31.	−0·026 1643	+0·732 5915	+0·317 9134
August 1.	39 3300	22 7913	13 6608
2.	52 3130	12 7802	09 3191
3.	65 1095	02 5800	04 8899
4.	77 7101	+0·092 1758	00 3747
5.	90 1294	81 5707	+0·295 7748
6.	−0·702 3401	70 7852	91 0914
7.	14 3033	59 8053	86 3262
8.	26 1777	48 6393	81 4802
9.	−0·737 7856	+0·037 2901	+0 270 5547
10.	−0·749 1847	+0·625 7013	+0·271 5512
11.	60 3712	14 0555	66 4710
12.	71 3429	02 1758	61 3154
13.	82 0961	+0·590 1250	50 0857
14.	92 6270	77 9065	50 7832
15.	−0·802 9348	65 5232	45 4093
16.	13 0145	52 9785	39 9654
17.	22 8038	40 2750	34 4529
18.	32 4790	27 4167	28 8730
19.	−0·841 8577	+0·514 4065	+0·223 2274
20.	−0.850 9967	+0·501 2483	+0·217 5177
21.	59 8926	+0·487 9451	11 7450
22.	68 5428	74 5009	05 9113
23.	76 9441	60 9189	00 0178
24.	85 0933	47 2035	+0·194 0663
25.	92 9874	33 3584	88 0580
26.	−0·900 6238	19 3878	81 9962
27.	07 9998	05 2961	75 8813
28.	15 1130	+0·391 0876	69 7150
29.	−0·921 9015	+0.376 7067	+0·163 5010
30.	−0·928 5428	+0·362 3379	+0·157 2395
31.	−0·934 8550	+0·347 8058	+0·150 9331

12^h Mittl. Zeit Paris	X	Y	Z
1851 Sept. 1.	−0·940 8965	+0·333 1745	+0·144 5836
2	40 6001	18 4485	38 1930
3.	52 1020	03 0322	31 7031
4.	57 3827	+0·288 7297	25 2959
5.	62 3269	73 7451	18 7930
6.	66 9929	58 6826	12 2564
7.	71 3805	43 5405	05 6878
8.	−0·975 4873	+0·228 3400	+0·099 0890
9.	−0·979 3125	+0·213 0092	+0·092 4019
10.	82 8549	+0·197 7364	85 8081
11.	86 1133	82 3464	79 1295
12.	89 0868	66 9031	72 4279
13.	91 7735	51 4108	65 7050
14.	94 1733	35 8738	58 9627
15.	96 2843	20 2963	52 2028
16.	98 1060	04 6825	45 4273
17.	99 6367	+0·089 0369	38 6379
18.	−1·000 8750	+0·073 3039	+0·031 8366
19.	−1·001 8221	+0·057 6680	+0·025 0253
20.	02 4758	41 9538	18 2060
21.	02 8340	'26 2258	11 3809
22.	02 8982	+0·010 4890	+0·004 5518
23.	02 6656	−0·005 2519	−0·002 2791
24.	02 1374	20 9920	09 1096
25.	01 3131	36 7258	15 9373
26.	00 1922	52 4485	22 7001
27.	−0·998 7751	68 1550	29 5760
28.	−0·997 0626	−0·083 8403	−0·036 3827
29.	−0·995 0552	−0·099 4996	−0·043 1782
30.	92 7541	−0·115 1281	49 9003
Oct. 1.	−0·990 1589	−0·130 7210	−0·056 7270

Die aus Oppolzer's Tafeln berechneten Constanten für die mittleren Tage 1851 enthält die folgende Tabelle:

12^h Mittl. Zeit Paris	f	log g	G	log h	H	log i
1851 Juli 31.	+13″36	0·8520	34°52′	1·2911	143°49′	0·6995
August 1.	13·49	0·8539	34 27	1·2905	142 52	0·7086
2.	13·01	0·8557	34 2	1·2899	141 55	0·7174
3.	13·73	0·8576	33 38	1·2894	140 58	0·7259
4.	13·86	0·8594	33 13	1·2888	140 0	0·7342
5.	13·98	0·8612	32 49	1·2883	139 3	0·7423
6.	14·10	0·8630	32 26	1·2877	138 5	0·7501
7.	14·22	0·8648	32 3	1·2872	137 7	0·7576
8.	14·34	0·8666	31 40	1·2866	136 8	0.7647
9.	+14·46	0·8683	31 17	1·2860	135 10	0·7716
10.	+14·57	0·8701	30 54	1·2854	134 11	0·7784
11.	14·69	0·8718	30 32	1·2849	133 12	0·7850
12.	14·80	0·8736	30 10	1·2843	132 13	0·7913
13.	14·91	0·8753	29 49	1·2838	131 14	0·7974
14.	15·02	0·8770	29 28	1·2832	130 15	0·8033
15.	15·13	0·8786	29 7	1·2827	129 15	0·8090
16.	15·24	0·8803	28 47	1·2822	128 15	0·8140
17.	15·35	0·8819	28 27	1·2816	127 15	0·8199
18.	15·45	0·8835	28 7	1·2811	126 15	0·8251
19.	+15·56	0·8851	27 48	1 2806	125 15	0·8301
20.	+15·66	0·8867	27 29	1·2801	124 15	0·8349
21.	15·76	0·8883	27 10	1·2790	123 14	0·8395
22.	15·86	0·8899	26 51	1·2791	122 13	0·8439
23.	15·90	0·8915	26 33	1·2780	121 12	0 8482
24.	+16·06	0·8930	26 15	1·2781	120 11	0·8524

12^h Mittl. Zeit Paris	f	log g	G	log h	H	log i
August 25.	+16″16	0·8946	25°58′	1·2777	119°10′	0·8563
26.	16·25	0·8961	25 41	1·2773	118 8	0·8600
27.	16·35	0·8977	25 24	1·2768	117 7	0·8637
28.	16·45	0·8992	25 8	1·2764	116 5	0·8672
29.	+16·54	0·9008	24 52	1·2760	115 3	0·8706
30.	+16·63	0·9023	24 36	1·2757	114 1	0·8738
31.	16·73	0·9038	24 21	1·2753	112 59	0·8769
Sept. 1.	16·82	0·9053	24 0	1·2750	111 56	0·8798
2.	16·91	0·9068	23 51	1·2746	110 53	0·8825
3.	17·00	0·9082	23 37	1·2743	109 50	0 8851
4.	17·08	0·9097	23 23	1·2740	108 48	0·8876
5.	17·17	0·9112	23 10	1·2737	107 45	0·8900
6.	17·26	0·9127	22 57	1·2735	106 42	0·8922
7.	17·35	0·9142	22 44	1·2733	105 39	0·8943
8.	+17·43	0·9157	22 31	1·2731	104 35	0·8963
9.	+17·52	0·9171	22 19	1·2729	103 32	0·8981
10.	17·60	0·9186	22 7	1·2727	102 28	0·8998
11.	17·68	0·9201	21 55	1·2726	101 24	0·9014
12.	17·77	0·9215	21 44	1·2725	100 21	0·9028
13.	17·85	0·9230	21 33	1·2724	99 17	0·9041
14.	17·93	0·9245	21 22	1·2723	98 13	0·9053
15.	18·02	0·9260	21 12	1·2722	97 9	0·9063
16.	18·10	0·9275	21 2	1·2722	96 5	0·9072
17.	18·18	0·9289	20 52	1·2722	95 1	0·9080
18.	+18·26	0·9304	20 43	1·2722	93 57	0·9087
19.	+18·34	0·9319	20 34	1·2723	92 53	0·9092
20.	18·42	0·9334	20 25	1·2723	91 48	0·9096
21.	18 50	0·9349	20 17	1·2724	90 44	0·9098
22.	18·58	0·9305	20 9	1·2725	89 40	0·9100
23.	18·66	0·9380	20 1	1·2727	88 36	0·9100
24.	18·75	0·9395	19 54	1·2729	87 32	0·9099
25.	18·83	0·9411	19 46	1·2731	86 27	0·9097
26.	18·91	0·9426	19 39	1·2733	85 23	0·9093
27.	18·99	0·9442	19 32	1·2736	84 19	0·9088
28.	+19·07	0·9458	19 26	1·2738	83 15	0·9082
29.	+19·15	0·9474	19 20	1·2741	82 11	0·9075
30.	19·23	0·9489	19 14	1·2744	81 6	0·9066
Oct. 1.	+19·31	0·9505	19 8	1·2747	80 2	0·9056

Die aus den oben angeführten Elementen mit Hilfe der eben angeführten Sonnencoordinaten und Reductionsgrössen berechnete Ephemeride des Kometen, welche, obwohl die Beobachtungen nur bis 30. September reichen, vom 9. bis 16. October ausgedehnt wurde, um das über die Sichtbarkeitsverhältnisse des Kometen Gesagte zu illustriren, lautet:

Mittlere Zeit Paris	app. α ☿	app. δ ☿	log ρ	Aberrat.-Zeit	log r
1851 Juli 31·5	$13^h53^m24^s81$	+31° 0′ 41″7	9·923276	6^m57^s9	0·033307
August 1·0	54 12·88	31 14 17·3			
1·5	55 1·52	31 27 53·6	9·922123	56·8	0·030548
2·0	55 50·73	31 41 30·6			
2·5	56 40·51	31 55 8·3	9·920899	55·6	0·027858
3·0	57 30·80	32 8 46·9			
3·5	58 21·79	32 22 26·4	9·919602	54·3	0·025242
4·0	13 59 13·29	32 36 7·0			
4·5	14 0 5·37	32 49 48·6	9·918230	53·0	0·022704
5·0	0 58·03	33 3 31·4			
5·5	1 51 27	33 17 15·4	9·916782	51·7	0·020247
6·0	2 45·09	33 31 0·7			
6·5	3 39·50	33 44 47·4	9·915258	50·3	0·017875
7·0	4 34·50	33 58 35·4			
7·5	5 30·09	34 12 24·9	9·913657	6 48·8	0 015590
8·0	14 6 26·28	+34 26 15·9			

Mittlere Zeit Paris	app. α ♂	app. δ ♂	log ρ	Aberrat.-Zeit	log r
August 8·5	$14^h\ 7^m 23^s07$	$+34°40'\ 8''5$	9 911978	6^m47^s2	0·013399
9·0	8 20·46	34 54 2·7			
9·5	9 18·47	35 7 58·5	9·910222	6 45·5	0·011303
10·0	14 10 17·10	+35 21 56·0			
10·5	14 11 16·35	+35 35 55·3	9·908386	6 43·8	0 009307
11·0	12 16·23	35 49 56·4			
11·5	13 16·75	36 3 59·4	9·906469	42·0	0·007414
12·0	14 17·92	36 18 4·3			
12·5	15 19 75	36 32 11·0	9.904474	40·2	0·005628
13·0	16 22·24	36 46 19·6			
13·5	17 25·40	37 0 30·2	9·902399	38·3	0·003951
14·0	18 29·25	37 14 42·8			
14·5	19 33·79	37 28 57·5	9·900241	36·3	0·002387
15·0	20 39·04	37 43 14·3			
15·5	21 45·00	37 57 33·1	9 898003	34·3	0·000939
16·0	22 51·69	38 11 54·1			
16·5	23 59·13	38 26 17·2	9·895686	32·2	9·999610
17·0	25 7·33	38 40 42·5			
17·5	26 16·31	38 55 9 9	9·893282	30·0	9·998403
18·0	27 20·08	39 9 39·6			
18·5	28 36·65	39 24 11·6	9·890797	27·8	9·997319
19·0	29 48·04	39 38 45·8			
19·5	31 0·28	39 53 22·3	9·888229	6 25·5	9·996361
20·0	14 32 13 38	+40 8 1·1			
20·5	14 33 27·37	+40 22 42·1	9·885580	6 23·2	9·995532
21·0	34 42·26	40 37 25·5			
21·5	35 58·07	40 52 11·2	9·882845	20·8	9·994832
22·0	37 14·83	41 6 59·2			
22·5	38 32·56	41 21 49 6	9·880031	18·3	9·994264
23·0	39 51·30	41 36 42·4			
23·5	41 11·06	41 51 37·5	9·877130	15·8	9 993828
24·0	42 31·88	42 6 35·0			
24·5	43 53·78	42 21 34·9	9·874148	13·2	9·993525
25·0	45 16·79	42 36 37·2			
25·5	46 40·95	42 51 41·8	9·871082	10·6	9·993357
26·0	48 6·28	43 6 48·8			
26·5	49 32·82	43 21 58·1	9·867932	7·9	9·993323
27·0	51 0·60	43 37 9·8			
27·5	52 29·66	43 52 23·9	9·864703	5·2	9·993424
28·0	54 0 05	44 7 40·3			
28·5	55 31·79	44 22 59·0	9·801389	0 2·4	9·993059
29·0	57 4·93	44 38 20·0			
29·5	14 58 39·52	44 53 43·2	9·857995	5 59 6	9·994028
30·0	15 0 15·59	+45 9 8·7			
30·5	15 1 53·18	+45 24 36·3	9·854522	5 56·7	9·994530
31·0	3 32·35	45 40 6·0			
31·5	5 13·14	45 55 37·8	9·850908	53·8	9·995164
Sept. 1·0	6 55·61	46 11 11·5			
1·5	8 39·82	46 26 47·1	9·847338	50 8	9·995928
2·0	10 25·81	46 42 24·5			
2·5	12 13·64	46 58 3·5	9·843032	47·8	9·996822
3·0	14 3·37	47 13 44·2			
3·5	15 55·07	47 29 26·3	9 839852	44·8	9·997842
4·0	17 48·79	47 45 9 7			
4·5	19 44·61	48 0 54·3	9·836000	41·8	9·998988
5·0	21 42·60	48 16 39 9			
5·5	23 42·84	48 32 26·3	9·832078	38·8	0·000256
6 0	25 45·39	48 48 13·1			
6·5	27 50·33	49 4 0·3	9·828090	35·7	0·001044
7·0	29 57·75	49 19 47·9			
7·5	32 7·72	49 35 35·5	9·824036	32·5	0·003150
8·0	34 20·32	49 51 22·7			
8·5	36 35·66	50 7 9·3	9·819923	5 29·4	0·004770
9·0	15 38 53·82	+50 22 54·9			
9·5	15 41 14·90	+50 38 39 2	9·815752	5 26·3	0·006502
10·0	43 39·00	50 54 21·9			
10·5	15 46 0·20	+51 10 2·7	9·811528	5 23·1	0·008342

Mittlere Zeit Paris	app. α ♂	app. δ ♂	log ρ	Aberrat.-Zeit	log r
1851 Sept. 11·0	15h48m36·862	+51°25′40″·9			
11·5	51 10·30	51 41 16·2	9·807255	5m19·9	0·010287
12·0	53 47·53	51 56 48·1			
12·5	56 28·24	52 12 16·3	9·802938	16·7	0·012333
13·0	15 59 12·60	52 27 40·0			
13·5	16 2 0·73	52 42 58·7	9·798583	13·6	0·014470
14·0	4 52·75	52 58 11·8			
14·5	7 48·78	53 13 18·7	9·794195	10·4	0·016714
15·0	10 48·94	53 28 18·6			
15·5	13 53·34	53 43 10·7	9·789782	7·3	0·019043
16·0	17 2·12	53 57 54·3			
16·5	20 15·39	54 12 28·5	9·785350	4·2	0·021458
17·0	23 33·28	54 26 52·4			
17·5	26 55·91	54 41 5·0	9·780907	5 1·1	0·023956
18·0	30 23·41	54 55 5·4			
18·5	33 55·90	55 8 52·4	9·776462	4 58·0	0·026533
19·0	16 37 33·49	+55 22 24·9			
19·5	16 41 16·30	+55 35 41·6	9·772025	4 55·0	0·029186
20·0	45 4·43	55 48 41·5			
20·5	48 57·99	56 1 23·1	9·767605	52·0	0·031911
21·0	52 57·08	56 13 44·9			
21·5	16 57 1·79	56 25 45·6	9·763215	49·1	0·034704
22·0	17 1 12·21	56 37 23·6			
22·5	5 28·41	56 48 37·4	9·758864	46·2	0·037561
23·0	9 50·44	56 59 25·3			
23·5	14 18·35	57 9 45·4	9·754568	43·4	0·040478
24·0	18 52·17	57 19 36·0			
24·5	23 31·90	57 28 55·3	9·750341	40·6	0·043453
25·0	28 17·55	57 37 41·5			
25·5	33 9·09	57 45 52·6	9·746197	38·0	0·046482
26·0	38 6·47	57 53 26·5			
26·5	43 9·03	58 0 21·2	9·742153	35·4	0·049561
27·0	48 18·50	58 6 34·7			
27·5	53 32·93	58 12 4·8	9·738225	32·9	0·052087
28·0	17 58 52·77	58 16 49 4			
28·5	18 4 17·84	58 20 46·4	9·734433	4 30·5	0·055850
29·0	18 9 47·90	+58 23 53·7			
29·5	18 15 22·88	+58 26 9·3	9·730794	4 28·3	0·059060
30·0	21 2·34	58 27 31 0			
30·5	26 40·05	58 27 57·0	9·727329	26·2	0·062314
Oct. 1·0	32 33·71	58 27 25·2			
1·5	18 38 25·00	+58 25 53·8	9·724059	4 24·2	0·065590
Oct. 9·5	20 14 22·1	+55 30 10	9·70742	.	0·09276
10·5	25 51·3	54 47 32	9·70686	.	0·09024
11·5	37 3·8	54 0 38	9·70671	.	0·09974
12·5	47 52·8	53 9 47	9·70092	.	0·10322
13 5	20 58 21·5	52 15 22	9·70757	.	0·10072
14·5	21 8 28·8	51 17 30	9·70867	.	0·11024
15·5	18 10·8	50 16 25	9·71018	.	0·11374
16·5	21 27 29·9	+49 12 42	9·71214	.	0·11724

Bevor ich zur Vergleichung der Beobachtungen des Kometen mit dieser Ephemeride übergehe, lasse ich das Verzeichniss der Vergleichsterne folgen, welche bei den mikrometrischen Ortsbestimmungen von den Beobachtern in Anwendung gekommen sind. Ich habe die Sterne in allen verlässlichen Sternkatalogen aufgesucht, um sie auf eventuelle Eigenbewegungen zu prüfen, schliesslich aber zumeist die Positionen nach den neuen Zonenbeobachtungen von Bonn, Cambridge, U. S., Helsingfors-Gotha, Leiden und Lund angenommen. Diese Daten erhielt ich, soweit sie nicht schon publicirt waren, durch die gütige Vermittlung der Herren Directoren der betreffenden Sternwarten in freundlichster Weise brieflich mitgetheilt, wofür ich ihnen an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Die Örter jener wenigen Sterne, die sich in keinem Kataloge vorfanden oder für die eine Neubestimmung wünschenswerth erschien, bestimmte ich mir noch in Wien theilweise selbst, theilweise die Herren Dr. Palisa und Dr. Bidschof, da an der Prager Sternwarte wegen der hohen Declination der

betreffenden Sterne der einzig hiezu brauchbare sechszöllige Refractor nicht verwendet werden konnte, weil nur bis zu einer bestimmten Höhe bei einer Thurmthüre hinaus beobachtet werden kann. Einen Stern, für den sich kein passender Anschluss-Stern fand, bestimmte mir in zuvorkommendster Weise Herr Jabely am Nizzaer Meridiankreise.

Die Positionen der Sterne wurden mit Hilfe der Struve'schen Präcessionsconstanten auf die Epoche 1851.0 übertragen; die Reductionen auf den scheinbaren Ort erhielt ich mit den bereits mitgetheilten Constanten für die mittleren Tage 1851 und es sind dieselben in der Vergleichstern-Zusammenstellung unter „Reduction" angeführt, wozu zu bemerken ist, dass, wenn der Stern an verschiedenen Tagen benützt wurde, die den aufeinander folgenden Tagen entsprechenden Reductionen der Reihenfolge der Tage nach angeführt sind.

Nr.	Grösse	α 1851.0	Reduction	δ 1851.0	Reduction	Autorität
1	9·1	$13^h53^m48^s92$	+0·29	+34° 0′ 41″0	+11″7	A. G. Leiden
2	7·6	13 54 23·92	+0·43	+31 24 32·0	+11·2	»
3	8·4	13 54 58·83	+0·32	+33 18 15·7	+11·6	»
4	9	14 0 37·50	+0·36	+33 18 49·5	+11·8	Anschluss an Nr. 3
5	9·0	14 1 28·43	+0·39	+32 55 9·2	+11·8	A. G. Leiden
6	8·8	14 2 20·30	+0·35	+33 39 20·9	+11·9	»
7	6 5	14 4 45·13	+0·39	+32 59 53·4	+11·9	»
8	8·5	14 10 55·47	+0·35	+34 35 22·4	+12·4	»
9	6	14 11 41·70	+0·27, 0·25, 0·22	+36 11 57·3	+12·0, 12·6, 12·5	A Bootis. $^1/_3$ (Weisse$_2$ $14^h252/_3$ + Yarnall 5915 + Greenw. 1309)
10	7·7	14 15 58·20	+0·30	+36 19 46·3	+12·9	A. G. Lund
11	8·3	14 17 17 22	+0·28, 0·26	+36 55 48·8	+13·0, 12·9	$^1/_2$ (A. G. Lund + Weisse$_2$ $14^h378/_{80}$
12	6·4	14 17 18·42	+0·22, 0·20	+37 53 0·8	+13·1, 13·0	A. G. Lund
13	9·1	14 19 9·83	+0·24	+37 25 30·7	+13·1	»
14	6·7	14 22 6·25	+0·29	+36 51 56·8	+13·1	»
15	7·3	14 22 50·76	+0·09	+40 17 7·1	+13·3	A. G. Bonn
16	6·8	14 24 2·05	+0·24	+37 48 29·8	+13·3	A. G. Lund
17	8·9	14 25 8·34	+0·19	+38 52 34·1	+13·4	»
18	2·9	14 20 4·05	+0·27, 0·23, 0·21, 0, 19, 0·17	+38 57 43·5	+13·7, 13·6, 13·5 13·4, 13·4	γ Bootis. Berlin. Jahrb.
19	5·8	14 27 14·89	+0·27	+37 37 9·6	+13·4	A. G. Lund
20	8·1	14 28 0·24	+0·15	+39 35 42·4	+13·5	»
21	8·5	14 28 50·91	+0·15	+40 4 44·9	+13 7	$^1/_2$ (A. G. Bonn + A. G. Lund)
22	8·8	14 31 34·39	+0·17	+39 42 9 6	+13·7	A. G. Lund
23	8.5	14 32 12 84	+0·13	+40 40 4·8	+13·8	A. G. Bonn
24	8·2	14 34 47·95	+0·15, 0·13	+40 31 56·2	+13·9, 13·9	»
25	7 4	14 35 25·00	+0·10	+41 12 15·7	+13·9	$^1/_2$ (A. G. Bonn + Wien. Merid.)
26	10	14 35 27·60	+0·13	+40 57 0·2	+14·0	Anschluss an Nr. 31
27	7·5	14 36 20·91	+0·19, 0·17	+40 2 35·9	+14·0, 13·9	$^1/_2$ (A. G. Bonn + A. G. Lund)
28	6·5	14 30 37·88	+0·31, 0·29, 0·27	+37 23 37·3	+13·7, 13·0, 13·6	$^1/_2$ (Yarnall 6005 + Quet. 5912)
29	8·6	14 36 43·05	+0·09, 0·07	+41 47 17·3	+14·1, 14·0	$^1/_2$ (A. G. Bonn + B. B. VI + 41°2521)
30	8·3	14 37 11·77	+0·10, 0·14	+40 44 54·6	+14·1, 14·0	A. G. Bonn
31	4·8	14 37 57·50	+0·10, 0·14, 0·12, 0·09, 0·07	+41 5 31·0	+14·2, 14·1, 14·0 13·9, 13·8	»
32	9·2	14 40 23·22	+0·09	+41 46 31·0	+14·2	$^1/_2$ (2 Wien. Merid. + B. B. VI + 41°2527)
33	9·5	14 41 28·96	+0·10	+41 48 43·2	+14·2	Anschluss an Nr. 32
34	9·0	14 44 20·18	+0·04	+43 4 55 7	+14·4	A. G. Bonn
35	8·9	14 45 29·65	+0·09	+42 13 53·6	+14·4	»
36	9·1	14 47 28·49	+0·15	+41 20 11·2	+14·5	»
37	7·9	14 47 35·59	+0·15	+41 25 30 9	+14·5	»
38	8·3	14 48 14·09	+0·03	+43 35 25·4	+14·6	»
39	6·8	14 50 22 01	+0·18, 0·16, 0·14	+41 44 20·7	+14·7, 14·6, 14·6	»
40	8·0	14 50 29·61	+0·05, 0·03	+43 27 44·3	+14·7, 14·6	$^1/_2$ (A. G. Bonn + 2 Wien. Merid.)
41	8·1	14 50 31·58	+0·05	+43 23 43·8	+14·6	A. G. Bonn
42	8·5	14 52 38·09	+0·02	+44 0 40·5	+14·7	»
43	9·0	14 52 54·14	+0·02	+43 58 54·8	+14·8	»
44	8·8	14 53 41·82	+0·03	+43 55 59 0	+14·8	»
45	8·3	14 50 4·20	+0·09	+43 13 43·8	+14·9	»
46	3·0	14 50 20·00	+0·17, 0·15, 0·10, 0·08	+40 58 50·4	+14·6, 14·6, 14·1 14·3	β Bootis. Berlin. Jahrb.
47	8·1	14 56 31·64	+0·02	+44 7 45·5	+14·9	A. G. Bonn

Nr.	Grösse	α 1851.0	Reduction	δ 1851.0	Reduction	Autorität
48	6·3	14h57m50s·91	+0s·03, 0s·00, −0·02	+45°13′45″·6	+15″·2, 15″·1, 15″·0	A. G. Bonn [Eigbew.—0s·013]
49	9	14 58 6·00	−0·01	+44 49 5·7	+14·9	Nizza Merid.
50	9·3	15 3 27·54	+0·02	+44 58 46·4	+15·2	A. G. Bonn
51	9·0	15 4 34·08	−0·09	+46 17 47·4	+15·2	»
52	8·5	15 5 0·80	−0 01	+45 26 12·3	+15·3	1/4 (AÖ. 15160+B. B. VI+45°2262+2 A. G. Bonn)
53	8·8	15 6 14·36	−0·04	+46 2 39·8	+15·3	A. G. Bonn
54	8·7	15 8 12·45	−0·06	+46 23 45·0	+15·4	1/4 (B. B. VI +46°2041 + 3 A. G. Bonn)
55	6	15 13 12·14	−0·02	+46 9 52·9	+15·6	A. G. Bonn
56	7·3	15 15 43·10	−0·10	+47 27 52·1	+15·7	»
57	6·5	15 19 3·78	+0·05	+45 47 59·5	+16·0	»
58	7·6	15 24 38·83	−0·12	+48 13 38·3	+16·0	»
59	7·4	15 25 17·70	+0·01	+46 53 51·2	+16·2	»
60	5·6	15 33 30·23	−0·05	+47 17 24·7	+16·3	»
61	7·5	16 12 9·42	−0·27	+53 36 33 5	+18·1	A. G. Cambridge U. S.
62	9	16 17 26·69	−0·35	+54 44 19·7	+18·3	» »
63	9·5	16 24 15·87	−0 28	+54 34 34·4	+18·7	» »
64	9	16 24 31·04	−0·28	+54 31 47·7	+18 7	» »
65	8·7	16 32 12·30	−0·27	+55 10 45·4	+19·1	A. G. Helsingfors
66	5 1/2	16 32 40·37	−0 18	+53 12 4·5	+18·9	16 Draconis. 1/2 (AÖ. 16375 + Groombr. 2365)
67	6·8	16 42 33·95	−0·24	+55 35 5·8	+19·6	A. G. Helsingfors
68	5·8	16 56 37·63	−0·28	+56 54 32·0	+20·2	»
69	6·9	17 2 19·44	−0·21	+56 44 20·5	+20·5	»
70	7·0	17 2 52·95	−0·15	+56 19 58·4	+20·6	»
71	7·8	17 5 4·17	−0·13	+56 21 36·6	+20·7	»
72	7·0	17 8 26·97	−0·16	+56 50 30·9	+20·8	»
73	5·9	17 28 20·52	−0·08	+57 59 14·4	+21·7	»
74	6·5	17 31 5·12	−0·04	+57 39 29·5	+21·9	»
75	7·7	17 38 8·01	+0·03	+57 55 57·7	+22·2	»
76	8·6	18 22 39·40	+0·52	+58 28 23·0	+24·0	»
77	8·6	18 25 54·37	+0·56	+58 27 9·4	+24·1	»

Da ein Theil der Beobachtungen in einer Form publicirt ist, aus der die von den Beobachtern gefundene Differenz (Komet — Stern) nicht zu ermitteln ist, ersuchte ich an den betreffenden Sternwarten die Originalbeobachtungen nachzusehen und erhielt auch von Prof. Pickering in Cambridge U. S., von Prof. Lorenzoni in Padua und Prof. P. Schwab in Kremsmünster nicht nur die gewünschten Daten, sondern auch noch ein paar unpublicirte Beobachtungen dieses Kometen. Für die Hamburger Beobachtungen konnte ich jedoch diese Daten nicht erlangen, da die Originale, wie mir Dr. Luther mittheilte, nichtmehr aufzufinden waren, weshalb ich hier einfach die von den Beobachtern mitgetheilten Positionen verwendete. Bei den übrigen Beobachtungen sind die in der Columne »app. α ♂« und »app. δ ♂« der folgenden Zusammenstellung enthaltenen Positionen des Kometen durch Summirung der von den Beobachtern direct mitgetheilten oder von mir wieder rückbestimmten Differenzen (Komet — Stern) und der von mir angenommenen scheinbaren Örter der Vergleichsterne erhalten worden. Bei den Beobachtungen von Durham, Cambridge Engl., Genf, Haverhill und Liverpool wurde, da von den Vergleichsternen nur der angenommene mittlere Ort 1851.0 und nicht auch die Reduction auf den scheinbaren Ort angegeben ist, die sich zwischen dem von mir und dem Beobachter angenommenen Orte des Vergleichsterns ergebende Differenz an die Position des Kometen angebracht. Der Betrag der Parallaxe ist an die Zahlen »app. α ♂« und »app. δ ♂« noch nicht angebracht, sondern erscheint erst bei der Vergleichung mit der Ephemeride in der Columne »Beobachtung — Rechnung« berücksichtiget. In der Columne »Zeit der Beobachtung« ist die von Aberration befreite Beobachtungszeit in mittlerer Pariser Zeit angeführt.

Nr.	Beobachtungsort	Datum	Ortszeit	app. α ♂	Par.	app. δ ♂	Par.	Nr. des Vergl.	Zeit der Beob. Mittl. Z. Paris	Beob.-Rechn. cos $\delta d\alpha$	Beob.-Rechn. $d\delta$
		1851									
1	Senftenberg.....	Aug. 1	$12^h46^m3^s$	$13^h54^m58^s.74$	+0.49	+31°27′39″.1	+8″.3	2	Aug. 1.48793	$-0^s.95$	+13″.5
2	Hamburg.....	» 4	11 16 12	13 59 58.92	+0.50	+32 48 22.1	+7.3	—	» 4.44357	-0 03	+13.6
3	Altona.....	» 4	11 25 53	13 59 58.93	+0.50	+32 48 2.6	+7.5	—	» 4.45040	- 0.63	(−16.9)
4	Berlin.....	» 4	12 20 32	14 0 2.23	+0.49	+32 48 57.5	+8.2	5	» 4.47870	−0.36	[− 8.0]
5	Hamburg.....	» 5	11 10 1	14 1 45.41	+0.43	+33 15 30.5	+7.2	—	» 5.43931	(+0.90)	+ 8.4
6	Berlin.....	» 5	11 25 17	14 1 43.89	+0.52	+33 15 28.0	+7.4	3	» 5.44041	−0.40	− 1.1
7	Senftenberg.....	» 5	12 36 0	14 1 47.87	+0.51	+33 10 37.1	+8.3	4	» 5 48100	−0.71	+ 1.4
8	Berlin.....	» 6	10 57 5	14 3 29.95	+0.52	+33 42 35.9	+7.0	6	» 6.42085	−0.32	+ 0.5
9	Hamburg.....	» 6	10 47 25	14 3 33 05	+0.51	+33 42 25.8	+6.9	—	» 6.42364	(+2.01)	(− 8.3)
10	Senftenberg.....	» 6	11 56 34	14 3 33.30	+0.54	+33 43 33.2	+7.7	1	» 6.45364	−0.44	+10.2
11	Berlin.....	» 8	11 47 4	14 7 17.02	+0.52	+34 38 49.4	+7.8	8	» 8 45559	+0.12	+ 2.7
12	Kremsmünster...	» 11	9 2 44	14 12 57.29	+0.55	+35 59 32.7	+4.7	9	» 11.33948	+0.48	+ 8.8
13	Wien.....	» 11	9 49 32	14 13 1.41	+0.58	+36 0 22.4	+5.4	9, 10	» 11.30573	[+1 20]	+15.0
14	Senftenberg.....	» 11	9 53 20	14 13 0 37	+0.56	+36 0 19.1	+5.7	9	» 11.36822	+0.15	+ 7.8
15	Genf.....	» 11	9 25 9	14 13 1.87	+0.58	+36 0 29 2	+4.7	9	» 11.37721	+0.50	+ 1.7
16	Cambridge E....	» 11	10 44 28	14 13 9.82	+0.56	+36 2 22.5	+6.8	9	» 11.44939	−0.18	− 4.7
17	Wien.....	» 12	9 25 31	14 15 1.57	+0.57	+36 27 53.0	+5.0	9, 11	» 12.34908	+0.90	+ 2.8
18	Kremsmünster...	» 12	9 24 1	14 15 1.16	+0.57	+36 28 1.9	+4.9	9	» 12.35428	+0.06	+ 2.8
19	Genf.....	» 12	9 26 16	14 15 4.86	+0.59	+36 28 47 9	+4.7	9	» 12.37801	+0.68	+ 8.3
20	Senftenberg.....	» 12	10 11 30	14 15 4.97	+0.58	+36 28 44.8	+6.0	9	» 12.38079	+0.48	+ 1.8
21	Rom.....	» 12	10 35 55	14 15 11.20	+0.58	+36 30 4.4	+6.5	9	» 12.42375	[+1.21]	+ 9.1
22	Wien.....	» 13	9 30 2	14 17 7.53	+0.58	+36 50 21.9	+5.0	14	» 13.35223	[+1.16]	+ 8.3
23	Senftenberg.....	» 13	9 47 50	14 17 7.86	+0.57	+36 50 33.9	+5.6	11	» 13.36445	+0.18	+ 0 1
24	Haverhill.....	» 13	9 47 40	14 17 15.59	+0.55	+36 58 14.2	+5.9	14	» 13.41006	(+1.72)	(+23.1)
25	Bonn.....	» 13	10 37 48	14 17 15.25	+0.58	+36 58 21.7	+6.6	11	» 13.42508	−0 05	+ 5.7
26	Liverpool.....	» 13	10 38 20	14 17 14.48	+0.55	+36 58 44.2	+6.7	18	» 13.44517	+0.47	− 5.9
27	Senftenberg.....	» 14	9 49 51	14 19 15.09	+0.58	+37 25 20.7	+5.6	13	» 14 36580	(−0 58)	(+24.4)
28	Kremsmünster...	» 14	9 51 43	14 19 15.76	+0.61	+37 25 25.2	+5.4	9	» 14.37350	(−0.83)	+ 9.4
29	Haverhill.....	» 14	11 1 3	14 19 27.58	+0.57	+37 27 47.1	+7.2	12	» 14.46096	(−0.46)	+ 3.6
30	Rom.....	» 15	8 49 16	14 21 24 15	+0.61	+37 53 12.7	+3.4	19	» 15.33480	[+1.29]	(+27.0)
31	Senftenberg.....	» 15	9 20 18	14 21 24.48	+0.55	+37 53 7.1	+5.1	16	» 15.34529	+0.41	+ 5.1
32	Bonn.....	» 15	9 16 11	14 21 27.00	+0.55	+37 53 48.6	+5.1	16	» 15.36845	+0.03	+ 6.8
33	»	» 15	9 59 41	14 21 31.07	+0.59	+37 54 42.8	+5.9	12	» 15.39866	+0.07	+ 9.8
34	Liverpool.....	» 15	10 39 46	14 21 38.37	+0.50	+37 55 48.1	+6.7	18	» 15.44622	+0.84	− 5.8
35	Padua.....	» 16	9 58 56	14 23 45.63	+0.66	+38 22 59.0	+5.3	18, 28	» 16.38490	(+2.16)	+ 6 0
36	Kremsmünster...	» 16	11 7 49	14 23 48.91	+0.64	+38 24 8 7	+7.0	18	» 16 42646	+0.31	+ 5.6
37	Rom.....	» 17	8 43 32	14 25 54.97	+0.62	+38 49 56.2	+3 2	18	» 17.33087	(+2.16)	(−16.8)
38	Padua.....	» 17	9 43 4	14 25 58.52	+0.66	+38 51 30 9	+4 9	28	» 17 37390	+0.27	+ 4.9
39	Senftenberg.....	» 17	10 24 22	14 26 1.28	+0.62	+38 51 50 4	+6.3	18	» 17.38984	+0 67	− 1.9
40	Bonn.....	» 17	10 12 59	14 26 3 36	+0 61	+38 52 23.2	+6.2	17	» 17.40794	+0.33	− 0.6
41	Padua.....	» 18	9 21 23	14 28 15.18	+0.65	+39 19 46.1	+4.5	28	» 18.35887	(−0.63)	(−14.6)
42	Haverhill.....	» 18	10 10 47	14 28 26.41	+0 66	+39 22 3.0	+6.3	18	» 18 42616	+0.64	+ 6.6
43	Cambridge E....	» 18	12 49 46	14 28 41.24	+0.51	+39 25 12.7	+4.6	18	» 18.53056	(−0.07)	+ 1.9
44	Hamburg.....	» 19	10 46 6	14 30 49.09	+0.59	+39 51 13.0	+7.2	—	» 19.42301	+0.91	+13.0
45	Berlin.....	» 19	11 23 31	14 30 51.89	+0.66	+39 51 32.1	+7.8	22	» 19.43948	+0.77	+ 3.8
46	Durham.....	» 19	11 0 19	14 30 55.01	+0.57	+39 51 52.9	+7.5	21	» 19.46058	+0.79	−12.7
47	Paris.....	» 19	12 4 34	14 31 0.99	+0.61	+39 53 4.5	+8.3	27	» 19.49871	+1.17	− 8.8
48	Bonn.....	» 19	12 27 43	14 31 0.13	+0.50	+39 53 19.3	+8 9	20	» 19.50156	+0.14	+ 3.2
49	Kremsmünster..	» 20	8 42 56	14 33 3.40	+0.59	+40 17 24.0	+4.1	27, 31	» 20.32594	[+1.89]	− 7.0
50	Königsberg.....	» 20	9 47 41	14 33 0.23	+0.57	+40 18 15.4	+6.2	24	» 20.35323	+0.95	− 1.7
51	Padua.....	» 20	9 14 39	14 33 5.09	+0.66	+40 18 35.5	+4.3	31	» 20.35425	+0.49	(+14.8)
52	Senftenberg....	» 20	10 9 20	14 33 9.09	+0.64	+40 19 5.0	+6.1	23, 27	» 20.37955	+0.66	+ 1 4
53	Paris.....	» 20	10 52 18	14 33 19.04	+0.66	+40 21 9.2	+6.9	15	» 20.44855	+0.45	+ 4.8
54	Durham.....	» 20	10 57 16	14 33 21.15	+0.58	+40 21 13.3	+7.5	24	» 20.45849	+0.41	− 8.1
55	Bonn.....	» 20	11 33 17	14 33 21.95	+0.62	+40 21 35.9	+7.9	30	» 20.46379	+0.45	+ 5.6
56	Padua.....	» 21	9 28 53	14 35 37.05	+0.68	+40 47 53.9	+4.7	31	» 21.36410	+0.27	11.7
57	Bonn.....	» 21	9 19 2	14 35 39.30	+0.61	+40 48 8.6	+5.1	30	» 21.37058	+1.17	− 8.0
58	Rom.....	» 21	9 45 55	14 35 39.78	+0.74	+40 47 55.4	+4.6	31	» 21.37430	+1.21	(28 3)
59	Hamburg.....	» 21	9 40 52	14 35 41.15	+0.59	+40 48 37.7	+5.9	—	» 21.37776	[+1.73]	+ 9.1
60	Kremsmünster...	» 21	9 57 58	14 35 40.53	+0.67	+40 48 29.6	+5.6	31	» 21.37808	+1.29	+ 0.2
61	Senftenberg.....	» 21	10 14 52	14 35 40.49	+0.65	+40 48 32.3	+6.2	30, 31	» 21.38335	+0.04	− 5 9
62	Berlin.....	» 21	10 20 52	14 35 42.82	+0.62	+40 49 0.2	+6.6	30	» 21.39603	+0.92	0.0
63	Haverhill.....	» 21	9 38 5	14 35 43.37	+0.61	+40 49 14.4	+5.7	24	» 21.40353	+0 46	− 0.1
64	Wien.....	» 21	11 13 23	14 35 47.37	+0.67	+40 49 52.7	+7.3	30	» 21.42420	+1.15	+ 3.2
65	Durham.....	» 21	10 9 15	14 35 46.49	+0.59	+40 49 40.2	+6.6	31	» 21.42518	+0 31	−11.7
66	Bonn.....	» 21	10 42 23	14 35 47.84	+0.65	+40 49 58.5	+6.9	24	» 21.42847	+1.00	+ 1.1
67	Cambridge U. S.	» 21	8 49 40	14 36 8.98	+0.67	+40 54 4.4	+3.3	26	» 21 50749	+0.97	− 3.2
68	Königsberg.....	» 22	9 53 0	14 38 11.83	+0 59	+41 17 27.9	+6.3	31	» 22.35698	[+1.65]	− 0.5
69	Wien.....	» 22	9 30 45	14 38 12.06	+0.67	+41 17 26.6	+5.2	25	» 22.35713	[+1.80]	3.1
70	Padua.....	» 22	9 20 52	14 38 10.47	+0.69	+41 18 0.2	+4.5	39	» 22.35802	+0.51	(+27.1)

Nr.	Beobachtungsort	Datum	Ortszeit	app. α ♂	Par.	app. δ ♂	Par.	Nr. des Vergl. *	Zeit der Beob. Mittl. Z. Paris	Beob.-Rechn. $\cos\delta d\alpha$	Beob.-Rechn. $d\delta$
		1851									
71	Hamburg	Aug. 22	9h30m20s	14h38m14s503	+0s59	+41°18′ 1″0	+5″8	—	Aug. 22·37463	+1s31	+ 0″7
72	Kremsmünster	» 22	10 48 49	14 38 20·53	+0·09	+41 19 13·0	+6·8	31	» 22·41343	[+1·04]	+ 4·5
73	Senftenberg	» 22	10 58 52	14 38 19·79	+0·66	+41 18 53·0	+7·2	31	» 22·41394	+1·01	(−16·0)
74	Bonn	» 22	11 31 0	14 38 27 12	+0.64	+41 20 41·2	+7·9	29	» 22·46220	+0·83	+ 6 8
75	Paris	» 22	12 41 5	14 38 36·32	+0·56	+41 22 17·4	+9·2	31	» 22·52415	+0·41	— 6·1
76	Kremsmünster	» 23	9 1 48	14 40 46·26	+0·64	+41 46 28·7	+4·4	31	» 23·33914	+1·21	(−16·2)
77	Padua	» 23	9 15 33	14 40 47·00	+0·09	+41 47 21·4	+4·3	39	» 23·35490	(−0·04)	+ 8·1
78	Bonn	» 23	9 1 54	14 40 49·30	+0·61	+41 47 19·6	+4·8	29	» 23·35874	+1·11	0·0
79	Wien	» 23	10 27 31	14 40 55·28	+0·70	+41 48 16·7	+6·3	32	» 23·39241	[+1·02]	— 1·8
80	Königsberg	» 23	10 47 34	14 40 55·10	+0·61	+41 48 17·9	+7·4	32	» 23 39491	+1·12	— 3·9
81	Senftenberg	» 23	10 51 30	14 40 57·75	+0·67	+41 48 34 1	+7·1	30,37,39	» 23·40885	+1·48	−12·9
82	Cambridge U. S.	» 23	9 2 59	14 41 23·73	+0·72	+41 53 52·7	+3·6	33	» 23·57680	+0·78	+ 1·1
83	Kremsmünster	» 24	9 10 15	14 43 29 95	+0·67	−42 17 5·8	+4·6	31	» 24·34503	[+1·73]	(+14·7)
84	Padua	» 24	9 16 48	14 43 30·20	+0·71	+42 17 30·1	+4 4	39	» 24 35586	+0·63	(+25·3)
85	Bonn	» 24	8 58 46	14 43 30·55	+0·62	+42 17 15·5	+4·7	35	» 24·35060	+0·74	+ 3·7
86	Hamburg	» 24	9 49 35	14 43 35·43	+0·62	+42 18 2·2	+6·1	—	» 24·38390	+1·03	+ 2·6
87	Liverpool	» 25	9 24 18	14 46 24·51	+0 61	+42 48 16·1	+5·3	46	» 25·39407	+1·54	— 8·6
88	Hamburg	» 25	10 16 52	14 46 26·45	+0 64	+42 48 30·4	+6·7	—	» 25·40287	[+1·89]	— 2·8
89	Bonn	» 25	10 17 6	14 46 26·39	+0·68	+42 48 58·1	+6·4	34	» 25·41103	+0·87	+ 3·8
90	Wien	» 26	8 33 26	14 49 1·74	+0·04	+43 16 5·1	+3·8	38, 41	» 26·31328	+1·47	— 9·4
91	Kremsmünster	» 26	8 54 21	14 49 3·07	+0·67	+43 16 48·1	+4·2	41	» 26·33405	(−0·16)	— 3·7
92	Senftenberg	» 26	9 12 20	14 49 5·37	+0·66	+43 16 59·4	+4·9	45	» 26·34007	+0·75	— 2·7
93	Liverpool	» 26	10 4 11	14 49 20·48	+0·65	+43 19 22·1	+6·1	46	» 26·42181	+1·40	— 7·6
94	Durham	» 26	10 45 9	14 49 24·40	+0·63	+43 20 14·5	+7·4	41	» 26·45025	+0 64	— 5·6
95	Cambridge U. S.	» 26	8 58 13	14 49 46·57	+0·75	+43 23 51·8	+3·4	41	» 26·57358	+1·13	[−16·9]
96	Washington	» 26	10 37 20	14 50 0·47	+0·86	+43 26 20·5	+5·6	41	» 26·05886	+0·55	(−21·4)
97	»	» 26	10 44 50	14 50 2·56	+0·86	+43 26 38·9	+5·8	40	» 26·66414	+1·40	−12·4
98	Padua	» 27	9 17 41	14 52 3·79	+0·74	+43 48 20·5	+4·3	48	» 27·35657	+0·40	(+23·4)
99	Wien	» 27	11 1 49	14 52 15·77	+0 74	+43 49 38·1	+7·2	40	» 27·41635	+1·33	— 5·5
100	Cambridge U. S.	» 27	9 17 20	14 52 45·94	+0 79	+43 54 49·2	+3·9	43	» 27·58089	+1·05	— 9·9
101	Washington	» 27	9 16 14	14 52 48·71	+0·83	+43 55 8·9	+3·4	42, 44	» 27·60257	+1·04	(−19·4)
102	Hamburg	» 28	9 20 37	14 55 9·21	+0·65	+44 18 52·7	+5·5	—	» 28·36390	(+2·27)	(+ 9·5)
103	Haverhill	» 28	9 9 29	14 55 10·33	+0·66	+44 19 26·8	+5·1	47	» 28·38388	+0·63	+ 6·5
104	Cambridge E.	» 28	12 38 29	14 55 37·86	+0·59	+44 23 41 5	+9·7	47	» 28·52902	+0·92	— 1·2
105	» U. S.	» 28	8 39 34	14 55 45·36	+0·75	+44 24 39·8	+2·9	46	» 28·56009	(+2·21)	— 8·0
106	Washington	» 28	9 0 23	14 55 48·78	+0·82	+44 25 38·0	+2·9	47	» 28·59160	+0·61	— 6·1
107	Kasan	» 29	10 2 53	14 57 59·13	+0·65	+44 46 53·3	+6·6	49	» 29·28454	+0·85	— 5·2
108	Senftenberg	» 29	10 50 32	14 58 21·87	+0 74	+44 50 43·7	+7·2	48	» 29·40830	+0·52	— 2·9
109	Hamburg	» 29	10 38 26	14 58 25·85	+0·69	+44 51 15·3	+7·2	—	» 29·41798	[+1 87]	(+10·9)
110	Berlin	» 29	11 35 14	14 58 30·60	+0·67	+44 51 49·0	+8·4	50	» 29·44792	+1·18	— 8·9
111	Cambridge U. S.	» 29	8 25 23	14 58 48·44	+0·74	+44 54 50·7	+2·6	40	» 29·55088	(−0·04)	(−24·0)
112	Washington	» 29	9 4 36	14 58 57·96	+0 84	+44 56 37·2	+3 0	48	» 29·59450	+0·87	+ 2·1
113	Kasan	» 30	10 31 29	15 1 15·69	+0 06	+45 18 21·3	+7·2	48	» 30·30445	+1·08	— 4·8
114	Senftenberg	» 30	9 34 13	15 1 23·86	+0·73	+45 19 53·1	+5·3	48	» 30·35540	(−0·14)	— 9·4
115	Durham	» 30	10 38 37	15 1 43·56	+0·08	+45 22 43·7	+7·3	48	» 30·44585	+1·20	— 4·7
116	Cambridge U. S.	» 30	8 54 37	15 2 7·81	+0·80	+45 26 40·5	+3·2	52	» 30·57121	+0·99	— 4·9
117	Kasan	» 31	11 16 13	15 4 40·29	+0·66	+45 50 19·6	+8·2	57	» 31·33554	+0·80	— 3·3
118	Washington	» 31	10 48 51	15 5 47·68	+0·93	+46 0 30·1	+6·1	53	» 31·66703	+0·99	−13·3
119	Kasan	Sept. 1	10 28 48	15 7 59·04	+0·68	+46 20 26·0	+7·2	55	Sept. 1·30265	+0·86	— 4·4
120	Cambridge U. S.	» 1	8 2 54	15 8 46 07	+0·73	+46 27 48·5	+1·9	54	» 1·53530	(−0·32)	— 3·0
121	Durham	» 1	12 52 51	15 8 49·59	+0·57	+46 28 16·3	+10·2	51	» 1·53914	+1·45	(+26·1)
122	Kasan	» 2	10 38 19	15 11 33·08	+0·69	+46 51 51·0	+7·4	59	» 2·30929	+1·00	— 6·7
123	»	» 3	9 58 27	15 15 6·65	+0·70	+47 22 23·3	+6 5	56	» 3·28164	+0·88	— 4·9
124	Durham	» 5	9 56 7	15 23 23·41	+0·75	+48 30 3 5	+0·3	58	» 5·41653	+1·03	(+21·5)
125	Hamburg	» 6	9 37 38	15 27 17·88	+0 78	+48 59 39·7	+5·7	—	» 6·37003	(−0·30)	(− 20·0)
126	Liverpool	» 6	9 54 0	15 27 29·69	+0·78	+49 0 57·1	+5·8	60	» 6·41510	+1·01	[−16·5]
127	»	» 0	10 14 1	15 27 33·78	+0·79	+49 1 18·6	+6·3	60	» 6·42900	+1·40	−10·9
128	Senftenberg	» 15	8 15 49	16 12 39·12	+0·85	+53 37 2·0	+2·2	61	» 15·30152	+0·21	(−13·3)
129	Hamburg	» 15	9 15 37	16 13 1·83	+0·90	+53 38 42·9	+4·6	—	» 15·36107	+0·63	(−16·1)
130	Cambridge U. S.	» 15	8 13 1	16 14 8·33	+0·97	+53 44 23·0	+0·7	61	» 15·54289	−0·04	— 3·1
131	Senftenberg	» 17	8 31 10	16 25 36·68	+0·91	+54 35 40·4	+2·4	63, 64	» 17·31225	(−0 97)	— 3·4
132	Kasan	» 17	11 25 53	16 25 50·66	+0·93	+54 30 35·0	+8·3	62	» 17·34286	−0·07	+ 5·6
133	Berlin	» 18	9 22 52	16 32 53·78	+0·98	+55 4 57·1	+4·1	65	» 18·35670	+0·16	+ 4·4
134	Hamburg	» 18	9 41 21	16 33 7·08	+0·99	+55 5 10·6	+4·8	—	» 18·37905	(+2·31)	(−18·2)
135	Cambridge U. S.	» 18	7 54 54	16 34 3·89	+0·94	+55 7 41·4	−0·4	66	» 18·53042	(−2·38)	(−121·0)
136	Kasan	» 19	10 3 41	16 39 38·61	+0·97	+55 29 58·3	+5·7	67	» 19·28585	−0·37	+ 1·7
137	Senftenberg	» 19	10 2 48	16 40 17·07	+1·11	+55 32 20·4	+4·9	67	» 19·37596	(−1·33)	— 0·2
138	Cambridge U. S.	» 19	8 19 47	16 41 30·93	+1·04	+55 36 57·3	+0·2	67	» 19·54773	+0·07	+ 0·7
139	Senftenberg	» 21	10 46 3	16 56 10·15	+1·18	+56 23 21·5	+5·9	70	» 21·40189	(−1·11)	+ 1·5
140	Durham	» 21	10 57 29	16 56 41·25	+1·06	+56 24 38·5	+0·9	71	» 21·45973	+0·24	— 3·0

Nr.	Beobachtungsort	Datum	Ortszeit	app. α ♂	Par.	app. δ ♂	Par.	Nr. des Vergl.	Zeit der Beob. Mittl. Z. Paris	Beob.-Rechn. $\cos\delta d\alpha$	Beob.-Rechn. $d\delta$
		1851									
141	Kasan	Sept. 22	11h 5m40s	17h 3m58s·09	+1s·05	+56°44′51″·8	+7″·1	68	Sept. 22·32899	−0s·54	+9″·2
142	Hamburg	» 22	9 37 11	17 4 23·85	+1·04	+56 45 49·9	+4·0	—	» 22·37029	−0·23	+0·9
143	Kremsmünster	» 22	10 11 30	17 4 25·81	+1·23	+56 45 47·7	+4·4	72	» 22·38857	(−2·07)	(−17·3)
144	Berlin	» 22	10 16 47	17 4 32·38	+1·12	+56 46 7·4	+5·2	69	» 22·39429	−0·14	−4·4
145	Kasan	» 25	10 58 25	17 31 25·34	+1·11	+57 43 0·3	+6·4	74	» 25·32405	+0·33	+2·8
146	Senftenberg	» 25	9 39 26	17 31 44·23	+1·16	+57 43 35·0	+3·0	74	» 25·35993	−0·77	−0·7
147	Kasan	» 26	10 35 45	17 41 11·32	+1·11	+57 57 54·4	+5·5	73	» 26·30834	−0·16	+12·9
148	Hamburg	» 26	10 32 40	17 42 15·93	+1·17	+57 59 30·7	+5·1	—	» 26·41494	−0·29	(+22·3)
149	Senftenberg	» 26	11 36 35	17 42 33·24	+1·29	+57 59 28·2	+7·0	75	» 26·44132	(+0·41)	+0·6
150	Hamburg	» 27	9 44 35	17 52 17 65	+1·09	+58 10 22·2	+3·3	—	» 27·38158	(+0·41)	(−25·2)
151	Senftenberg	» 30	8 13 59	18 24 28·33	+0·80	+58 28 10·0	−0·7	76, 77	» 30·30073	(+0·29)	+15·8

Eine Durchsicht der Darstellung der Beobachtungen durch die Ephemeride zeigt, dass die in runden Klammern eingeschlossenen Differenzen bei der Verbesserung der Bahnelemente unbedingt ausgeschlossen werden müssen, da sie von den übrigen Werthen zu sehr abweichen; es zeigen aber auch noch die übrigbleibenden Beobachtungen unter einander so wenig Übereinstimmung, dass es bei den spärlichen Bemerkungen zu den Beobachtungen schwer fällt, das Gute von dem Schlechten zu sondern, um halbwegs wahrscheinliche Ephemeridencorrectionen zu ermitteln.

Da sich sowohl das Abtheilen der Beobachtungen in einzelne Gruppen und einfaches Mittelnehmen innerhalb derselben als unsicher erwies, als auch eine graphische Ausgleichung nur mit grosser Unsicherheit und Willkür auszuführen war, entschloss ich mich das rechnerische Ausgleichsverfahren anzuwenden, welches Oppolzer in seinem Lehrbuche zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, II. Band, empfiehlt, wodurch jeder Normalort als Function sämmtlicher Beobachtungen dargestellt erscheint. Ich bildete mir zu diesem Zwecke aus den Darstellungen der Beobachtungen, mit Ausschluss der in runden Klammern stehenden Werthe, durch einfaches Mittelnehmen für die Tage, an denen Beobachtungen angestellt wurden, die Ephemeridencorrectionen ΔE, aus denen dann nach der Formel

$$\Delta E = a + b(t-T) + c(t-T)^2 + \ldots$$

wobei man, weil die Ephemeride den Lauf des Kometen schon ziemlich gut darstellt, nicht über die zweite Potenz der Zeit hinauszugehen braucht, nach der Methode der kleinsten Quadrate die Coefficienten a, b und c berechnet und so für die einzelnen Tage ausgeglichene Ephemeridencorrectionen gefunden wurden. Nachdem die so erhaltenen Werthe mit den ursprünglichen Werthen verglichen worden waren, zeigte es sich, dass noch einige weitere Beobachtungen auszuschliessen seien, um sich den wahrscheinlichsten Werthen mehr zu nähern. Dieselben wurden in eckige Klammern gesetzt und mit Ausschluss derselben nochmals die Tagesmittel bestimmt. Das Resultat war folgendes:

Datum		$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
August	1	−0s·95	13″·5
	4	−0·34	13·0
	5	−0·50	2·9
	6	−0·38	8·4
	8	0·12	2·7
	11	0·24	5·7
	12	0·53	5·0
	13	0·20	2·1
	14	—	0·5
	15	0·34	4·0
	16	—	5·8
	17	0·42	0·8
	18	0·64	4·3

Datum		$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
August	19	0s·70	−0″·3
	20	0·57	−0·8
	21	0·85	−2·5
	22	0·81	0·4
	23	1·14	1·6
	24	0·80	3·1
	25	1·20	−2·5
	26	1·05	6·9
	27	0·90	−7·7
	28	0·72	2·2
	29	0·86	3·2
	30	1·09	6·0
	31	0·90	−8·3

Datum		$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
Sept.	1	1s·15	−3″·7
	2	1·00	−0·7
	3	0·88	−4·9
	6	1·20	−10·9
	15	0·27	−3·1
	17	—	1·1
	18	0·16	4·4
	19	0·15	0·7
	21	—	−0·8
	22	−0·15	1·9
	25	−0·22	1·0
	26	−0·23	0·7
	30	—	15·8

Indem ich diese Tagesmittel nochmals unter die obige Formel brachte und die Coefficienten bestimmte, ergaben sich für die Ephemeridencorrectionen folgende Ausdrücke:

für die Rectascension: $\Delta E = +0^s906 + 0^s02203\,(t-T) - 0^s0020645\,(t-T)^2$

» » Declination: $\Delta E = -2''40 - 0''2676\,(t-T) + 0{\cdot}014785\,(t-T)^2$

$T =$ August 25·5.

Bringt man dieselben, für die einzelnen Tage berechnet, an die ursprünglichen Differenzen an, so bleiben in den nicht ausgeschlossenen Beobachtungen noch folgende Fehler übrig:

Nr.	Beob.-Rechn.	
	$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
1	−0ˢ14	+ 1″0
2	+0·44	+ 3·9
3	−0·10	—
4	+0·11	—
5	—	− 0·5
6	−0·04	−10·0
7	−0·35	− 7·5
8	−0·06	− 1·5
9	—	—
10	−0·18	+ 2·2
11	+0·18	− 3·7
12	+0·29	+ 4·6
13	—	+10·8
14	−0·04	+ 3·6
15	+0·31	− 2·5
16	−0·37	− 8·9
17	+0·63	− 0·7
18	−0·21	− 0·7
19	+0·41	+ 4·8
20	+0·21	− 1·7
21	—	+ 5·6
22	—	+ 5 4
23	−0·17	− 2·8
24	—	—
25	−0·40	+ 2·8
26	+0 12	− 8·8
27	—	—
28	—	+ 7·1
29	—	+ 1·3
30	—	—
31	−0·07	+ 3 4
32	−0·45	+ 5·1
33	−0·41	+ 8·1
34	+0·36	− 7 5
35	—	+ 4·8
36	−0·23	+ 4·4
37	—	—
38	−0·33	+ 4·2
39	+0·07	− 2·0
40	−0·27	− 1·3
41	—	—
42	−0 01	+ 6·4
43	—	+ 1·7
44	+0·21	+13·3
45	+0·07	+ 4·1
46	+0·09	−12·4
47	+0·47	− 8·5
48	−0·56	+ 3·5
49	—	− 0·3
50	+0·21	− 1·0
51	−0·25	—

Nr.	Beob.-Rechn.	
	$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
52	−0ˢ08	+ 2″1
53	−0·29	+ 5·5
54	−0·33	− 7·4
55	−0·29	+ 6·3
56	−0·51	−10·6
57	+0·39	− 6·9
58	+0·43	—
59	—	+10·2
60	+0·51	+ 1·3
61	−0·14	− 4·8
62	+0·14	+ 1 1
63	−0·32	+ 1·0
64	+0·37	+ 4·3
65	−0·47	−10·6
66	+0·22	0·0
67	+0 19	− 2·1
68	—	+ 1 0
69	—	− 1·6
70	−0·31	—
71	+0 49	+ 2·2
72	—	+ 6 0
73	+0·19	—
74	+0·01	+ 8·3
75	−0·41	− 4·6
76	+0·36	—
77	—	+ 9·9
78	+0·26	+ 1·8
79	—	0·0
80	+0·27	− 2·1
81	+0·63	−11·1
82	−0·07	+ 2·9
83	—	—
84	−0·25	—
85	−0·14	+ 5·8
86	+0 15	+ 4·7
87	+0·03	− 6·2
88	—	− 0·4
89	−0·04	+ 0·2
90	+0·54	− 6·7
91	—	− 1·0
92	−0·18	0·0
93	+0·47	− 4·9
94	−0·29	− 2·9
95	+0·20	—
96	−0·38	—
97	+0·47	− 9·7
98	−0·54	—
99	+0·39	− 2·6
100	+0·11	− 7·0
101	+0·10	—
102	—	—

Nr.	Beob.-Rechn.	
	$\cos\delta d\alpha$	$d\delta$
103	−0ˢ32	+ 9″6
104	−0·03	+ 1·9
105	—	− 4·9
106	−0·34	− 3·0
107	−0·11	− 2·0
108	−0·44	+ 0·3
109	—	—
110	+0·22	− 5·7
111	—	—
112	−0·09	+ 5·3
113	+0·11	− 1·4
114	—	− 6·0
115	+0·23	− 1·3
116	+0·02	− 1·5
117	−0·16	+ 0·2
118	+0·03	− 9·8
119	−0·10	− 0 9
120	—	+ 0·5
121	+0·49	—
122	+0·05	− 3·1
123	−0·06	− 1·3
124	+0·13	—
125	—	—
126	+0·14	—
127	+0·53	− 7·4
128	−0·25	—
129	+0·17	—
130	−0·50	− 1·6
131	—	− 2·7
132	−0·39	+ 6·3
133	−0·09	+ 4·7
134	—	—
135	—	—
136	−0·54	+ 1·6
137	—	− 0·3
138	−0 10	+ 0·6
139	—	+ 0·4
140	+0·24	− 4·1
141	−0·45	+ 7·5
142	+0·32	− 0·8
143	—	—
144	−0·05	− 6·1
145	+0·72	− 0·7
146	−0·38	− 4·2
147	+0·34	+ 8·7
148	+0·21	—
149	—	− 3·0
150	—	—
151	—	+ 8·7

Die folgenden Daten geben eine Übersicht über die Anzahl der übrig gebliebenen Beobachtungen, sowie über deren Fehler und durchschnittliche Genauigkeit.

	Rectascens.	Declinat.
Zahl der Beobachtungen	111	118
» » positiv. Fehler	55	55
» » negativ. Fehler	56	60
» » 0-Fehler	0	3
Numerische Summe der Fehler	30^{s}08	515″4
Summe der Fehlerquadrate	11^{s}32	3465″7
Maass der Präcission	2·0827	0·1292
Mittlerer Fehler	0^{s}339	5″47

Die Vertheilung der Fehler nach ihrer absoluten Grösse ist in der folgenden Tafel zusammengestellt. In der Columne »Rechnung« sind die aus dem Maasse der Präcision berechneten Werthe angeführt.

Fehler-grenzen	Beob.	Rechn.
0^{s}0—0^{s}1	22	27·1
0·1—0·2	22	24·7
0·2—0·3	20	20·3
0·3—0·4	20	15·3
0·4—0·5	16	10·3
0·5—0·6	7	6·4
0·6—0·7	3	3·6
0·7—0·8	1	1·8
0·8—0·9	0	0·9
0·9—1·0	0	0·6

Fehler-grenzen	Beob.	Rechn.
0″— 1″	18	17·2
1 — 2	19	16·6
2 — 3	13	15·5
3 — 4	8	14·0
4 — 5	16	12·2
5 — 6	6	10·3
6 — 7	12	8·5
7 — 8	7	6·6
8 — 9	7	5·1
9 —10	4	3·7
10 —11	5	2·7
11 —12	1	1·8
12 —13	1	1·3
13 —14	1	0·8
14 —15	0	0·4

Nachdem auf diese Weise die Ephemeridencorrection der zu wählenden Normalorte als Function sämmtlicher Beobachtungen dargestellt erscheint und wohl schwerlich noch viel verbessert werden kann, da zur Beurtheilung der Güte der einzelnen Beobachtungen, beziehungsweise Tagescorrectionen keine weiteren Anhaltspunkte vorliegen und die Beobachtungen bei der Unsicherheit in der Auffassung eines und desselben Punktes in einem blassen, verwaschenen Nebelballen, als welcher der Komet den meisten Beobachtern erschien, wohl auch nicht besser erwartet werden können, wurde an die Verbesserung der Elemente mit Hilfe der Differentialformeln geschritten.

Es könnten nach der obigen Ermittlung der Ephemeridencorrection die Normalorte auf drei beschränkt werden, doch habe ich noch einen vierten hinzugenommen, um die grössere Anzahl von Beobachtungen in der zweiten Hälfte des August gegenüber der spärlichen Anzahl in der ersten Hälfte des August und zweiten Hälfte des September durch zwei Normalorte zu repräsentiren. Als Zeiten für die Normalorte wurden die Epochen August 7.5, August 19.5, August 31.5 und September 22.5 gewählt und es ergaben sich dafür folgende Äquatorcoordinaten des Kometen, bezogen auf das mittlere Äquinoctium 1851.0:

	I. Aug. 7·5	II. Aug. 19·5	III. Aug. 31·5	IV. Sept. 22·5
Rectascension nach Ephem.	211°22′31″46	217°45′ 4″16	226°18′17″17	256°22′ 6″42
Ephem.-Corr. $\left(\frac{15}{\cos\delta}\Delta E\right)$	— 2·87	+13·68	+20·79	— 2·60
Reduc. auf 1851·0	— 9·77	— 9·68	— 8·92	— 5·46
Normalort	211°22′18″82	217°45′ 8″16	226°18′29″04	256°21′58″36

	I. Aug. 7·5	II. Aug. 19·5	III. Aug. 31·5	IV. Sept. 22·5
Declination nach Ephem.	+34°12'24"91	+39°53'22"30	+45°55'37"81	+56°48'37"39
Ephem.-Corr. (ΔE)	+ 7·21	− 0·26	− 3·47	+ 1·70
Reduc. auf 1851·0	+ 3·28	+ 3·17	+ 2·66	− 0·98
Normalort	+34°12'35"40	+39°53'25"21	+45°55'37"00	+56°48'38"11

Die ekliptikalen Ephemeridenelemente, auf den Aequator übertragen, lauten:

$$\left.\begin{aligned} T &= 1851\ \text{August}\ 26{\cdot}251450 \\ \pi' &= 305°32'57"60 \\ \Omega' &= 257\ \ 7\ \ 1{\cdot}62 \\ i' &= \ 25\ 59\ 23{\cdot}45 \end{aligned}\right\}\ \text{Äqu. } 1851{\cdot}0$$
$$\log q = 9{\cdot}9933190$$

Die Differentialformeln lieferten folgende 8 Bedingungsgleichungen, von denen die ersten vier den Rectascensionen, die folgenden vier den Declinationen angehören:

$9{\cdot}17191_n\, di' + 9{\cdot}42865 \sin i'\, d\Omega' + 9{\cdot}58470\, d\pi' + 0{\cdot}22712\, d\log q + 7{\cdot}44025_n\, dT + 8{\cdot}25578\, de = 0{\cdot}37475_n$

$9{\cdot}43550_n$	$9{\cdot}47130$	$9{\cdot}20470$	$0{\cdot}41228$	$7{\cdot}31402_n$	$6{\cdot}87348$	$= 1{\cdot}02119$
$9{\cdot}03785_n$	$9{\cdot}46434$	$8{\cdot}08635$	$0{\cdot}46688$	$7{\cdot}37669_n$	$7{\cdot}76742$	$= 1{\cdot}10017$
$9{\cdot}91848_n$	$8{\cdot}66500$	$9{\cdot}12394$	$0{\cdot}41505$	$8\ 14684_n$	$9{\cdot}23750$	$= 0{\cdot}15534_n$
$9{\cdot}43990$	$9{\cdot}95470_n$	$0{\cdot}01548$	$0{\cdot}23477_n$	$8{\cdot}37715_n$	$9{\cdot}02700_n$	$= 0{\cdot}85794$
$9{\cdot}01430$	$9{\cdot}88354_n$	$0{\cdot}04143$	$9{\cdot}67523_n$	$8{\cdot}42917_n$	$8{\cdot}65004_n$	$= 9{\cdot}41497_n$
$9{\cdot}72875$	$9{\cdot}80723_n$	$0{\cdot}08235$	$8{\cdot}48269$	$8{\cdot}48064_n$	$8{\cdot}60198$	$= 0{\cdot}54033_n$
$9{\cdot}96460$	$9{\cdot}66364_n$	$0{\cdot}21133$	$0{\cdot}40879_n$	$8{\cdot}54653_n$	$9{\cdot}34636$	$= 0{\cdot}23045$

Die hier angeführten Änderungen der Elemente — ich habe auch schon jene der Excentricität angeführt, obwohl sie erst später gebraucht werden — sind alle im Bogenmaass ausgedrückt und die Coefficienten sind Logarithmen.

Um diese Coefficienten möglichst homogen zu machen, wurden folgende Substitutionen eingeführt:

$$x = \overline{9{\cdot}96460}\, di'$$
$$y = \overline{9{\cdot}95470} \sin i'\, d\Omega'$$
$$z = \overline{0{\cdot}21133}\, d\pi'$$
$$t = \overline{0{\cdot}46688}\, d\log q$$
$$u = \overline{8{\cdot}54653}\, dT$$
$$\log \text{der Fehlereinheit} = 1{\cdot}16017$$

und damit den Bedingungsgleichungen die Form gegeben:

$9{\cdot}20731_n x + 9{\cdot}47395\, y + 9{\cdot}37343\, z + 9{\cdot}76024\, t + 8{\cdot}89372_n\, u = 9{\cdot}21458_n$

$9{\cdot}47090_n$	$9{\cdot}51660$	$9{\cdot}05337$	$9{\cdot}94540$	$8{\cdot}76749_n$	$= 9{\cdot}80102$
$9{\cdot}67325_n$	$9{\cdot}50964$	$7{\cdot}87502$	$0{\cdot}00000$	$8{\cdot}83016_n$	$= 0{\cdot}00000$
$9{\cdot}95388_n$	$8{\cdot}71030$	$8{\cdot}91201$	$9{\cdot}94817$	$9{\cdot}60031_n$	$= 8{\cdot}99517_n$
$9{\cdot}47536$	$0{\cdot}00000_n$	$9{\cdot}80415$	$9{\cdot}76789_n$	$9{\cdot}83062_n$	$= 9{\cdot}69777$
$9{\cdot}64976$	$9{\cdot}92884_n$	$9{\cdot}83010$	$9\ 20835_n$	$9{\cdot}88204_n$	$= 8{\cdot}25480_n$
$9{\cdot}76415$	$9{\cdot}85253_n$	$9{\cdot}87102$	$8\ 01581$	$9{\cdot}93411_n$	$= 9{\cdot}38016_n$
$0{\cdot}00000$	$9{\cdot}70894_n$	$0{\cdot}00000$	$9{\cdot}94191_n$	$0{\cdot}00000_n$	$= 9{\cdot}07028$

aus denen sich die Normalgleichungen ergaben:

$0{\cdot}44253\, x + 0{\cdot}28932_n y + 0{\cdot}24927\, z + 0{\cdot}43759_n\, t + 0{\cdot}21010_n\, u = 9{\cdot}65456_n$

$0{\cdot}28932_n$	$0{\cdot}44610$	$0{\cdot}32993_n$	$0{\cdot}29958$	$0{\cdot}37352$	$= 9{\cdot}13162$
$0{\cdot}24927$	$0{\cdot}32993_n$	$0{\cdot}39630$	$0{\cdot}01448_n$	$0{\cdot}42226_n$	$= 9{\cdot}45864$
$0{\cdot}43759_n$	$0{\cdot}29958$	$0{\cdot}01448_n$	$0{\cdot}60551$	$9{\cdot}93847$	$= 0{\cdot}02669$
$0{\cdot}21010_n$	$0{\cdot}37352$	$0{\cdot}42220_n$	$9{\cdot}93847$	$0{\cdot}47013$	$= 9{\cdot}46702_n$

die schliesslich zu den Eliminationsgleichungen führten:

$$
\begin{array}{lllll}
0{\cdot}44253\,x + 0{\cdot}28932_n\,y + 0{\cdot}24927\,z + 0{\cdot}43759_n\,t + 0{\cdot}21010_n\,u & = 9{\cdot}65456_n \\
\quad 0{\cdot}15385 \quad 9{\cdot}94941_n \quad 8{\cdot}83588 \quad 0{\cdot}08755 & = 9{\cdot}25961_n \\
\quad\quad 9{\cdot}90150 \quad 9{\cdot}88310 \quad 9{\cdot}92451_n & = 9{\cdot}66580 \\
\quad\quad\quad 9{\cdot}76944 \quad 8{\cdot}03822 & = 9{\cdot}25952 \\
\quad\quad\quad\quad 8{\cdot}81750 & = 8{\cdot}92278
\end{array}
$$

Obwohl sich die Unbekannte u nur unsicher bestimmen lässt, so habe ich doch vorerst ohne Rücksicht auf diese Unsicherheit aus den Gleichungen die Unbekannten berechnet. Es ergab sich:

$$
\begin{aligned}
x &= \overline{9{\cdot}52638}_n \\
y &= \overline{9{\cdot}30950}_n \\
z &= \overline{0{\cdot}21781} \\
t &= \overline{9{\cdot}45548} \\
u &= \overline{0{\cdot}10528}
\end{aligned}
$$

und mit Rücksicht auf die Homogenitätsfactoren und die Fehlereinheit als Verbesserung der Elemente:

$$
\begin{aligned}
di' &= -\ 5''27 \\
d\Omega' &= -\ 7''47 \\
d\pi' &= +14''68 \\
d\log q &= +0{\cdot}0000068 \\
dT &= +0{\cdot}002538
\end{aligned}
$$

Setzt man diese Werthe in die ursprünglichen Bedingungsgleichungen ein, so bleiben in den Normalorten noch folgende Fehler übrig:

Normalort	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$-\ 8''85$	$+\ 4''77$	$+10''06$	$-\ 3''92$
$d\delta$	$+\ 4{\cdot}98$	$-\ 2{\cdot}01$	$-\ 4{\cdot}70$	$+\ 3{\cdot}21$

während nach Anbringung obiger Verbesserungen an die Ausgangselemente sich das folgende äquatoreale System ergab:

$$
\begin{aligned}
T &= 1851 \text{ August } 26{\cdot}253988 \text{ m.Z.Paris} \\
\left.\begin{aligned}
\pi' &= 305^\circ 33' 12''28 \\
\Omega' &= 257\ \ 6\ \ 54{\cdot}15 \\
i' &= \ \ 25\ \ 59\ \ 18{\cdot}18
\end{aligned}\right\} & \text{Äqu. } 1851{\cdot}0 \\
\log q &= 9{\cdot}9933258
\end{aligned}
$$

welches in den Normalorten die Fehler übrig lässt:

Normalort	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$-10''28$	$+\ 4''48$	$+10''06$	$-\ 3''83$
$d\delta$	$+\ 1{\cdot}10$	$-\ 3{\cdot}81$	$-\ 4{\cdot}75$	$+\ 3{\cdot}17$

Die ursprüngliche Fehlerquadratsumme von 393·99 wird hierdurch auf 289·96 vermindert.

Da der Unterschied zwischen den Fehlern der directen und differentiellen Rechnung ziemlich gross ist, wurden die Normalgleichungen mit den nach der directen Rechnung übrig bleibenden Fehlern nochmals aufgelöst. Es ergaben sich folgende Eliminationsgleichungen (Log. der Fehlereinheit $= 1 \cdot 01199$):

$$\begin{array}{lllll}
0 \cdot 44253\, x + 0 \cdot 28932_n\, y + 0 \cdot 24927\, z + 0 \cdot 43759_n\, t + 0 \cdot 21010_n\, u & = 9 \cdot 27254_n \\
\quad 0 \cdot 15385 \quad 9 \cdot 94941_n \quad 8 \cdot 83588 \quad 0 \cdot 08755 & = 9 \cdot 59104 \\
\quad\quad 9 \cdot 90150 \quad 9 \cdot 88316 \quad 9 \cdot 92451_n & = 8 \cdot 80489_n \\
\quad\quad\quad 9 \cdot 76944 \quad 8 \cdot 03822 & = 8 \cdot 56038 \\
\quad\quad\quad\quad 8 \cdot 81750 & = 8 \cdot 89371_n
\end{array}$$

Die daraus sich ergebenden Verbesserungen der Elemente lauten:

$$\begin{aligned}
di' &= +\ 5''71 \\
d\Omega' &= +10''61 \\
d\pi' &= -\ 8''96 \\
d \log q &= +0 \cdot 0000014 \\
dT &= -0 \cdot 001688
\end{aligned}$$

und führen auf das äquatoreale Elementensystem:

$$\begin{aligned}
T &= 1851 \text{ August } 26 \cdot 252300 \text{ m. Z. Paris} \\
\left.\begin{aligned}
\pi' &= 305^\circ 33' \ 3''32 \\
\Omega' &= 257 \quad 7 \quad 4 \cdot 76 \\
i' &= \ \ 25 \ \ 59 \ \ 23 \cdot 89
\end{aligned}\right\} & \text{Äqu. } 1851 \cdot 0 \\
\log q &= 9 \cdot 9933272
\end{aligned}$$

welches in den Normalorten folgende, auf directem und differentiellem Wege gerechneten Fehler übrig lässt:

	Direct				Differentiell			
Normalort	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$-8''96$	$+4''73$	$+9''72$	$-3''67$	$-8''69$	$+4''83$	$+9''60$	$-3''77$
$d\delta$	$+4 \cdot 36$	$-2 \cdot 03$	$-4 \cdot 47$	$+3 \cdot 13$	$+5 \cdot 21$	$-1 \cdot 96$	$-4 \cdot 54$	$+3 \cdot 12$

Fehlerquadratsumme der directen Rechnung $= 263 \cdot 51$.

Die regelmässige Vertheilung der in den Normalorten übrigbleibenden Fehler, sowie deren Grösse lässt mit einiger Wahrscheinlichkeit erwarten, dass durch Einführung der Excentricität als einer neuen Unbekannten de, deren Differentialquotienten schon früher angeführt wurden, die Summe der Fehlerquadrate noch verkleinert werden kann. Da ferners auch die Unbekannte dT oder u sich nur sehr unsicher bestimmen lässt, hielt ich es für angezeigt, nicht nur die Excentricität als neue Unbekannte

$$w = 9 \cdot 34636\, de$$

in das Problem einzuführen, sondern auch die Elimination nur bis zur Unbekannten t auszuführen und die Unbekannten x, y, z, t als Functionen von u und w darzustellen. Mit den Fehlern, welche die zuletzt angeführte Parabel in den Normalorten übrig lässt (log. der Fehlereinheit $= 0 \cdot 98785$), erhält man die Eliminationsgleichungen (logarithm. Coeffic.):

$$\begin{array}{lllll}
0 \cdot 44253\, x + 0 \cdot 28932_n\, y + 0 \cdot 24927\, z + 0 \cdot 43759_n\, t + 0 \cdot 21010_n\, u + 9 \cdot 16137\, w & = 8 \cdot 49276_n \\
\quad 0 \cdot 15385 \quad 9 \cdot 94941_n \quad 8 \cdot 83588 \quad 0 \cdot 08755 \quad 9 \cdot 27878 & = 8 \cdot 76893 \\
\quad\quad 9 \cdot 90150 \quad 9 \cdot 88316 \quad 9 \cdot 92451_n \quad 9 \cdot 90371 & = 7 \cdot 68842_n \\
\quad\quad\quad 9 \cdot 76944 \quad 8 \cdot 03822 \quad 9 \cdot 62961_n & = 8 \cdot 26007
\end{array}$$

welche für die Unbekannten ergeben (logarithmische Coefficienten):

$$\begin{aligned} x &= 8\ 73656 \quad +9\ 40132_n \ u + 9{\cdot}94902 \ w \\ y &= 8{\cdot}24005 \quad +9{\cdot}27393_n \ u + 0{\cdot}08984_n \ w \\ z &= 8{\cdot}55376_n \ +0{\cdot}03028 \quad u + 0{\cdot}23041_n \ w \\ t &= 8{\cdot}49063 \quad +8{\cdot}26878_n \ u + 9\ 80017 \ w \end{aligned}$$

Setzt man vorerst $w = o$ und substituirt die übrigen Werthe der Unbekannten in die Bedingungsgleichungen — dieselben wurden schon früher angeführt, nur sind jetzt die von den Unbekannten freien, rechts vom Gleichheitszeichen stehenden Glieder, mit Rücksicht auf die oben angeführte Fehlereinheit:

$$\begin{aligned} &-0{\cdot}92192 \\ &\ \ 0{\cdot}48004 \\ &\ \ 1{\cdot}00000 \\ &-0{\cdot}37774 \\ &\ \ 0{\cdot}44837 \\ &-0{\cdot}20876 \\ &-0{\cdot}45969 \\ &\ \ 0{\cdot}32188 \end{aligned}$$

so erhält man zur Bestimmung von u:

$$\begin{aligned} 0{\cdot}14901 \ u &= -0{\cdot}92767 \\ 0{\cdot}05911 \ u &= \ \ 0\ 47321 \\ -0{\cdot}02018 \ u &= \ \ 0{\cdot}98939 \\ -0{\cdot}11026 \ u &= -0{\cdot}35414 \\ 0{\cdot}12947 \ u &= \ \ 0{\cdot}49040 \\ 0{\cdot}01189 \ u &= -0{\cdot}18915 \\ -0{\cdot}07529 \ u &= -0{\cdot}45272 \\ -0{\cdot}06736 \ u &= \ \ 0{\cdot}33911 \end{aligned}$$

woraus nach der Methode der kleinsten Quadrate folgt:

$$u = \overline{9{\cdot}45646}_n$$

welcher Werth schliesslich für die übrigen Unbekannten mit Rücksicht auf die Homogenitätsfactoren und die Fehlereinheit als Correctionen der zuletzt angeführten parabolischen Elemente ergibt:

$$\begin{aligned} di' &= +\ 1''34 \\ d\Omega' &= +\ 1''75 \\ d\pi' &= -\ 2''05 \\ d\log q &= +0{\cdot}0000006 \\ dT &= -0{\cdot}000383 \end{aligned}$$

und auf das Elementensystem führt:

$$\begin{aligned} T &= 1851\ \text{August}\ 26{\cdot}251917\ \text{m. Z. Paris} \\ \pi' &= 305°33'\ 1''27 \\ \Omega' &= 257\ \ 7\ \ 6{\cdot}51 \\ i' &= \ \ 25\ 59\ 25{\cdot}23 \end{aligned} \Big\} \ \text{Äqu. } 1851{\cdot}0$$

$$\log q = 9{\cdot}9933278$$

Die Darstellung der Normalorte mit diesem System ergibt:

	Direct				Differentiell			
Normalort	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	-8^s84	$+4^s69$	$+9^s56$	-3^s87	-8^s61	$+4^s77$	$+9^s56$	-3^s75
$d\delta$	$+4''72$	$-2''29$	$-4''61$	$+3''07$	$+5''12$	$-1''81$	$-4''61$	$+3''11$

Fehlerquadratsumme der directen Rechnung = 264·71, also sogar etwas grösser als im früheren System, weshalb jenes als das wahrscheinlichere anzusehen ist. Auf diese Unsicherheit in der Verbesserung der Elemente werde ich später zu sprechen kommen.

Um nun zu untersuchen, ob durch die Einführung der Excentricität eine bessere Darstellung der Normalorte zu erreichen sei, wurden die vorher als Functionen der Unbekannten u und w ermittelten Unbekannten x, y, z und t in die Bedingungsgleichungen eingesetzt:

$$\begin{aligned}
0{\cdot}14901\ u\ &-0{\cdot}51281\ w = -0{\cdot}92767\\
0{\cdot}05911\ u\ &-0{\cdot}21677\ w = \ 0{\cdot}47321\\
-0{\cdot}02018\ u\ &-0{\cdot}07834\ w = \ 0{\cdot}98939\\
-0{\cdot}11026\ u\ &+0{\cdot}41970\ w = -0{\cdot}35414\\
0{\cdot}12947\ u\ &-0{\cdot}49202\ w = \ 0{\cdot}49040\\
0{\cdot}01189\ u\ &-0{\cdot}02687\ w = -0{\cdot}18915\\
-0\ 07529\ u\ &+0{\cdot}31693\ w = -0{\cdot}45272\\
-0{\cdot}06736\ u\ &+0{\cdot}18460\ w = \ 0{\cdot}33911
\end{aligned}$$

Dadurch ist der Zusammenhang zwischen den Unbekannten u und w mit den Beobachtungen hergestellt und es können nun diese Gleichungen zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Werthe von u und w verwerthet werden. Nach der Methode der kleinsten Quadrate erhält man:

$$u = 9{\cdot}45646_n + \overline{0{\cdot}55428}\ w$$

Setzt man diesen Werth von u in die obigen Ausdrücke für die übrigen Unbekannten ein, so hat man (logarithm Coeffic.):

$$\begin{aligned}
x &= 9{\cdot}10243 + 8{\cdot}13290_n\ w\\
y &= 8{\cdot}85205 + 0{\cdot}27946_n\ w\\
z &= 9{\cdot}53467_n + 0{\cdot}33085\ w\\
t &= 8{\cdot}55943 + 9{\cdot}81835\ w\\
u &= 9{\cdot}45646_n + 0{\cdot}55428\ w
\end{aligned}$$

welche Werthe mit den bei der Parabel ermittelten identisch werden, wenn man $w = o$ setzt.

Substituirt man den Werth von u in die Gleichungen, welche den Zusammenhang der Unbekannten u und w mit den Beobachtungen darstellen, so erhält man zur Bestimmung von w die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
0{\cdot}02114\ w &= -0{\cdot}88504\\
-0{\cdot}00496\ w &= \ 0{\cdot}49012\\
-0{\cdot}15065\ w &= \ 0{\cdot}98362\\
0{\cdot}02461\ w &= -0{\cdot}38568\\
-0{\cdot}02809\ w &= \ 0{\cdot}52744\\
0{\cdot}01573\ w &= -0{\cdot}18575\\
0{\cdot}04714\ w &= -0{\cdot}47426\\
-0{\cdot}05677\ w &= \ 0{\cdot}31984
\end{aligned}$$

aus denen sich nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$w = \overline{0\cdot 89408}_n$$

ergibt. Dieser Werth in die Ausdrücke für die übrigen Unbekannten substituirt, ergibt:

$$x = \overline{9\cdot 36738}$$
$$y = \overline{1\cdot 17560}$$
$$z = \overline{1\cdot 23370}_n$$
$$t = \overline{0\cdot 70936}_n$$
$$u = \overline{1\cdot 45276}_n$$

und mit Rücksicht auf die Homogenitätsfactoren und die Fehlereinheit die folgenden Verbesserungen der Elemente:

$$di' = +\ 2''46$$
$$d\Omega' = +\ 6'\ 9''04$$
$$d\pi' = -\ 1'42''38$$
$$d\log q = -0\cdot 0000824$$
$$dT = -0\cdot 037989$$
$$de = -0\cdot 0016640$$

Bringt man diese Correctionen an die Elemente der Parabel an und rechnet mit den so erhaltenen elliptischen Elementen die Darstellung der Normalorte, so erhält man:

Normalort	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$+19''59$	$+\ 7''90$	$-\ 2''00$	$-\ 1''99$
$d\delta$	$+54''23$	$+20''58$	$-\ 0''90$	$-\ 1''00$

Wie diese Zahlen zeigen, wird die Darstellung des III. und IV. Normalortes zwar bedeutend verbessert, doch leidet darunter umsomehr jene des I. und II.

Diese Unsicherheit in der Verbesserung der Elemente hat ihren Grund in dem grossen Einflusse, welchen die Unsicherheit der Unbekannten u und insbesondere w auf die Bestimmung der übrigen Elemente hat.

Nimmt schon, wie die vorher angeführten Darstellungen der übrigen Unbekannten als Functionen von w gezeigt haben, die Unsicherheit von w in Folge der grossen Coefficienten auf die übrigen Elemente, zumal u, z und y, einen grossen Einfluss, so wird derselbe noch erhöht durch das fast nicht minder unsichere Element u, welches in grosser Abhängigkeit von w steht, wozu noch der Umstand hinzutritt, dass diese beiden Unbekannten mit demselben Zeichen in die übrigen Elemente eingehen.

Betrachtet man u insoweit als unabhängig variabel, als dasselbe abgeändert werden darf, ohne w zu variiren, so sind die maassgebenden Coefficienten für u bereits in den auf Seite 21 [341] oben angeführten Gleichungen enthalten, während die für w geltenden Coefficienten auf Seite 22 [342] unten angeführt sind. Es stellen somit die folgenden Gleichungen die unbekannten x, y, z, t als Functionen der unabhängig Variablen u und w dar. Betrachtet man w allein als unabhängig variabel, so hat man für:

$$u = \overline{9\cdot 45646}_n + \overline{0\cdot 55428}\, w$$

zu nehmen.

$$x = \overline{9\cdot 10243} + \overline{9\cdot 40132}_n\, u + \overline{8\cdot 13290}_n\, w$$
$$y = \overline{8\cdot 85205} + \overline{9\cdot 27393}_n\, u + \overline{0\cdot 27946}_n\, w$$
$$z = \overline{9\cdot 53467}_n + \overline{0\cdot 03028}\, u + \overline{0\cdot 33085}\, w$$
$$t = \overline{8\cdot 55943} + \overline{8\cdot 26878}_n\, u + \overline{9\cdot 81835}\, w$$

Wie die Darstellung der Normalorte mit dem Werthe

$$w = \overline{0\cdot 89408}_n$$

der auf dem bei unsicheren Bestimmungen einzelner Unbekannten gewöhnlich einzuschlagenden Wege gefunden wurde, zeigte, wurde dieselbe nicht nur nicht verbessert, sondern gegenüber der Parabel sogar verschlechtert. Um nun einen besseren Werth von w zu erhalten, habe ich aus den Darstellungen der Normalorte durch die wahrscheinlichste Parabel und den vorher angeführten Darstellungen durch die Ellipse, sowie aus der Änderung des w in diesen beiden Fällen, w_p der Parabel $= o$, w_e der Ellipse $= \overline{0\cdot 89408}_n$, den wahrscheinlichsten Werth für w ermittelt.

Man erhält nämlich, alle Änderungen als linear vorausgesetzt, für die Bestimmung des wahrscheinlichsten Werthes von w

$$w = w_p + (w_e - w_p)\, x = w_e x \qquad \text{weil } w_p = 0$$

die Bedingungsgleichungen:

$$\begin{aligned}
-28\cdot 43\, x &= -8\cdot 84\\
-\ 3\cdot 21\, x &= \ \ 4\cdot 69\\
\ \ 11\cdot 56\, x &= \ \ 9\cdot 56\\
-\ 1\cdot 88\, x &= -3\cdot 87\\
-49\cdot 51\, x &= \ \ 4\cdot 72\\
-22\cdot 87\, x &= -2\cdot 29\\
-\ 3\cdot 05\, x &= -4\cdot 61\\
\ \ 4\cdot 13\, x &= \ \ 3\cdot 07
\end{aligned}$$

und daraus nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$x = \overline{8\ 70798}$$

mit welchem Werthe

$$w = \overline{9\cdot 60206}_n$$

folgt.

Durch Substitution dieses Werthes in die Gleichungen Seite 22 [342] erhält man:

$$x = \overline{9\cdot 12067}$$
$$y = \overline{9\cdot 92031}$$
$$z = \overline{0\cdot 07895}_n$$
$$t = \overline{9\cdot 35607}_n$$
$$u = \overline{0\cdot 23537}_n$$

und mit Rücksicht auf die Homogenitätsfactoren und die Fehlereinheit:

$$\begin{aligned} di' &= +1''39 \\ d\Omega' &= +20''50 \\ d\pi' &= -7''17 \\ d\log q &= -0{\cdot}0000037 \\ dT &= -0{\cdot}002303 \\ de &= -0{\cdot}0000849 \end{aligned}$$

Diese Verbesserungen der wahrscheinlichsten Parabel ergeben das folgende elliptische Elementensystem:

$$\begin{aligned} T &= 1851 \text{ August } 26{\cdot}249997 \text{ m. Z. Paris} \\ \pi' &= 305°32'56''15 \\ \Omega' &= 257\ \ 7\ 25{\cdot}26 \quad \text{Äqu. } 1851{\cdot}0 \\ i' &= \ 25\ 59\ 25{\cdot}28 \\ \log q &= 9{\cdot}9933235 \\ e &= 0{\cdot}9999151 \end{aligned}$$

Die Darstellung der Normalorte durch dieses System ist:

	Direct				Differentiell			
Normalort	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$-7''31$	$+4''92$	$+8''98$	$-3''63$	$-8''52$	$+4''75$	$+8''98$	$-3''65$
$d\delta$	$+7{\cdot}25$	$-1{\cdot}08$	$-4{\cdot}45$	$+2{\cdot}89$	$+5{\cdot}02$	$-1{\cdot}74$	$-4{\cdot}43$	$+2{\cdot}89$

Nach den übrigbleibenden Fehlern der directen Rechnung wird die Fehlerquadratsumme von 263·51 der Parabel auf 253·34 herabgemindert. Es zeigen auch die Darstellungen der Normalorte durch die directe Rechnung und jene aus den Differenzialformeln sich ergebenden eine unter den obwaltenden Umständen hinlängliche Übereinstimmung.

Ein Versuch in ähnlicher Weise auch den unsicheren Werth von u zu verbessern, führte zu keinem wesentlich besseren Resultate mehr, als es die zuletzt angeführte Ellipse gibt; doch verbessert auch letztere die Darstellung der Normalorte so unbedeutend, dass sie zufolge der Unsicherheit in ihrer Bestimmung der Parabel gleichwerthig gehalten werden kann.

Es erübrigt daher nur noch die beiden wahrscheinlichsten Elemente auf die Ekliptik zu transformiren:

Parabel

$$\begin{aligned} T &= 1851 \text{ August } 26{\cdot}252300 \text{ m. Z. Paris} \\ \pi &= 310°57'25''69 \\ \Omega &= 223\ 40\ 21{\cdot}21 \quad \text{Äqu. } 1851{\cdot}0 \\ i &= \ 38\ 12\ 57{\cdot}46 \\ \log q &= 9{\cdot}9933272 \end{aligned}$$

Ellipse

$$\begin{aligned} T &= 1851 \text{ August } 26{\cdot}249997 \text{ m. Z. Paris} \\ \pi &= 310°57'19''15 \\ \Omega &= 223\ 40\ 33{\cdot}90 \quad \text{Äqu. } 1851{\cdot}0 \\ i &= \ 38\ 12\ 52{\cdot}91 \\ \log q &= 9{\cdot}9933235 \\ e &= 0{\cdot}9999151 \end{aligned}$$

Um die Normalorte durch diese Parabel, beziehungsweise Ellipse vollständig darzustellen, hätte man als Ephemeridencorrection annehmen sollen:

	Parabel				Ellipse			
Normalort	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
$\cos\delta\, d\alpha$	$+0^s.44$	$+0^s.38$	$+0^s.31$	$+0^s.15$	$+0^s.33$	$+0^s.37$	$+0^s.36$	$+0^s.15$
$d\delta$	$+2''.8$	$+1''.8$	$+1''.0$	$-1''.4$	$0''.0$	$+0''.8$	$+1''.0$	$-1''.2$

Vergleicht man diese Zahlen mit jenen der Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride, so dürfte es bei etwas anderer Auswahl der Beobachtungen zur Bildung der Ephemeridencorrection, die immer der Willkür des Rechners anheimgestellt ist, wenn für die Beurtheilungen der Güte der Beobachtungen keine Anhaltspunkte vorliegen, nicht schwer fallen, auf diese Zahlen zu kommen. Es können daher die vorliegenden Elemente innerhalb der durch die Beobachtungen gegebenen Unsicherheit als definitive betrachtet werden.

ÜBER DAS SPECTRUM

DES

KALIUMS, NATRIUMS UND CADMIUMS

BEI VERSCHIEDENEN TEMPERATUREN

VON

J. M. EDER UND E. VALENTA.

AUS DEM PHOTOCHEMISCHEN LABORATORIUM DER K. K. LEHR- UND VERSUCHSANSTALT FÜR PHOTOGRAPHIE UND REPRODUCTIONSVERFAHREN IN WIEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 7. JUNI 1894.

Von den Spectren der Alkalimetalle können die Bogenspectren als völlig sichergestellt gelten, was wir den umfassenden sorgfältigen Untersuchungen von Kayser und Runge[1] zu danken haben; die Flammenspectren haben wir selbst bezüglich ihres ganzen Verlaufes im Ultraviolett eingehend studirt[2] und gezeigt, dass einige ultraviolette Hauptlinien hiebei auftreten, welche für diese Spectren der Alkalimetalle charakteristisch sind, so zwar, dass diese in der That einen weniger einfachen Bau zeigen, als man früher annahm.

Bezüglich der Funkenspectren der Alkalimetalle lagen aber bisher keine vollständigen Angaben vor, weil Huggins, Thalén sowie Lecoq de Boisbeaudran blos im sichtbaren Theile dieser Spectren Messungen anstellten, wogegen das violette Spectrum theilweise, das Ultraviolette gänzlich unbekannt blieb. Die Unsicherheit, welche bezüglich des Funkenspectrums der Alkalimetalle, speciell des Kaliums herrscht, erwähnten bereits Kayser und Runge (Über die Spectren und Elemente III. Berliner Akademie der Wissenschaften) daselbst heisst es: „Von Lecoq,[3] Huggins und Thalén sind im Funkenspectrum noch einige Linien beobachtet worden, welche weder Liveïng und Dewar noch wir jemals im Bogenlichte gesehen haben. Wir mussten es dahin gestellt sein lassen, ob dies wirklich zu Kalium gehörige Linien sind, die höheren Temperaturen entsprechen, oder ob sie, was wahrscheinlicher ist, von Verunreinigungen herrühren; einzelne scheinen zu Strontium zu gehören".

Lecoq's Methode eignet sich nicht gut für die Untersuchung des ultravioletten Theiles des Spectrums der Alkalimetalle, wenn Salzperlen verwendet werden, wegen des häufigen Auftretens der photographisch

[1] »Über die Spectren der Elemente.« Berlin, III. Abschn. 1890. (Anhang zu den Abhandl. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss.)

[2] Eder und Valenta, »Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum.« Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. LX 1893.

[3] Lecoq de Boisbaudran, »Spectres lumineux« (Paris 1881, mit Tafeln) erhielt das Funkenspectrum von Kalium und Natrium durch Überschlagenlassen des Inductionsfunkens zwischen Platinelektroden, an deren Enden sich schmelzende Salzperlen befanden (E. u. V.).

[4] W. Huggin's untersuchte die Spectren von Kalium, Natrium und Lithium mittelst eines Spectroskopes von 6 Prismen, und benützte den Funken eines Inductoriums von ungefähr 15 englischen Meilen secundäre Spulenwickelung und eine Grove-Batterie von 2—4 Elementen, sowie Leydenerflaschen (E. u. V.).

sehr wirksamen ultravioletten Linien des Platins. Huggins[1] erkannte die störende Wirkung der Verunreinigungen des käuflichen Natriums und trachtete diese zu eliminiren, indem er sich aus reinem Chlornatrium und Quecksilber ein Natriumamalgam herstellte und den Funken zwischen diesem Amalgame und einem Platindraht überschlagen liess; auch verwendete er Wolle mit Lösungen von Na Cl und $NaNO_3$ befeuchtet einerseits und Platin andererseits als Elektroden, wobei einige Hauptlinien des Natriumspectrums erhalten wurden. Kaliummetall als Elektroden verwendet, ergab Huggius gute Resultate, weniger brauchbar erwies sich in diesem Falle Kaliumamalgam, da hiebei die Kaliumlinien stark zurücktraten. Kaliumsalze in wässeriger Lösung gaben viel schlechtere Resultate als Metall, weil das Vorhandensein der grossen Menge Wasserdampf die Temperatur des Funkens ungünstig beeinflusst.

In Erkenntnis der Thatsache, dass die im käuflichen Kaliummetall häufig vorhandenen Verunreinigungen sehr störend wirken können, haben wir besondere Vorsicht auf die Reinigung des Metalles verwendet und namentlich durch wiederholte sorgsam durchgeführte Destillation im Vacuum des als »chemisch rein« von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz bezogenen Metalles, dasselbe von allen schwer flüchtigen Stoffen befreit, so dass Strontium oder ein anderes Erdalkalimetall in dem von uns zur Untersuchung verwendeten Metallen gewiss nicht vorhanden war.

Wir stellten mit den von uns gereinigten Kalium- und Natriummetall, sowohl Bogen als Funkenspectren her; die ersteren sollten nur zum Vergleiche mit den Kayser und Runge'schen Spectren dienen, deren Wellenlängen für die Kalium- und Natriumlinien wir unmittelbar für unsere weiteren Untersuchungen übernahmen.

A. Bogenspectrum des Kaliums und Natriums.

Ein lichtstarkes Bogenspectrum der Alkalimetalle ist sehr leicht herzustellen, indem man in die ausgehöhlten Kohlen einer Bogenlampe (wir benützen eine Siemens'sche Gleichstromlampe von 2—4000 Kerzen Helligkeit) Metallstücke bringt. Die Belichtungszeit ist in diesem Falle bei eng gestelltem Spalte nur wenige Secunden. Auch die Salze der Alkalien geben auf diese Art im Flammenbogen die entsprechenden Spectren mit voller Klarheit, ohne dass irgend welche Linien, die bei Verwendung der metallischen Elemente direct auftreten, ausbleiben würden (im Gegensatze zum Funkenspectrum).

Die ultravioletten Linien im Bogenspectrum des Kaliums sind sehr lichtschwach und erscheinen nur bei Gegenwart von sehr viel Kalisalzen als umgekehrte Linien. Namentlich von der Kaliumlinie $\lambda = 4870$ angefangen erscheinen die brechbaren Linien hiebei so schwach, dass sich dieselben fast der Beobachtung entziehen, wie Kayser und Runge angeben. Ferner macht sich die gleichfalls von Kayser und Runge zuerst beobachtete Erscheinung der Umkehrung der ultravioletten Kaliumlinien im Bogenspectrum geltend, wobei sich diese Linien nicht verbreitern; es mangelt deshalb der dunkle Rand seitwärts der umgekehrten Linien und sie heben sich kaum merklich vom schwachen continuirlichen Hintergrunde ab. Wir konnten die von Kayser und Runge angegebenen Kaliumlinien $\lambda = 3034{\cdot}9, 2992{\cdot}3, 2963{\cdot}4, 2942{\cdot}8$ niemals beobachten, führen dieselben jedoch in unseren Tabellen über das Kaliumbogenspectrum an, da wir an der Richtigkeit der Beobachtungen Kayser und Runge's keineswegs zweifeln. Dagegen haben wir diese Linien in unserer Tabelle über das Funkenspectrum des Kaliums nicht aufgenommen, weil wir dieselben nicht wahrnehmen konnten, obschon in diesen Bezirken andere schwache Kaliumlinien ganz deutlich constatirt und gemessen werden konnten.

Das Bogenspectrum des Natriums enthält zahlreiche Linienpaare, deren Verhalten von Kayser und Runge eingehend studirt wurde. Die D-linien und die ersten ultravioletten Natriumlinien erscheinen sehr leicht und sind auch leicht umkehrbar. Die genannten Forscher beobachteten einen regelmässigen Wechsel von schärferen und minder schärferen Paaren.

[1] Philos. Transact., Royal Soc. London 1865, Bd. 154, S. 139.

B. Das Funkenspectrum des Kaliums und Natriums.

Das Funkenspectrum von Kalium und Natrium lässt sich durch Überschlagen des elektrischen Funkens eines kräftigen Inductoriums (unter Einschaltung einiger Leydenerflaschen) zwischen Elektroden, welche aus den genannten Metallen bestehen, leicht herstellen, wenn die Gegenwart von Sauerstoff ausgeschlossen wird; ebenso kann es erhalten werden, wenn man Elektroden aus Kohle verwendet, welche mit Lösungen der Salze oder mit geschmolzenen Alkalisalzen imprägnirt sind. Die Funkenspectren sind jedoch nicht immer gleich vollkommen ausgebildet, sondern es hängt dies von der Versuchsanordnung ab.

Unter allen Umständen ist aber das Funkenspectrum der Alkalimetalle stets viel linienreicher als dies beim Bogenspectrum der Fall ist, indem zahlreiche neue, namentlich ultraviolette Linien auftreten; auch scheint der Linienbau nicht mehr so einfach zu sein, was besonders beim Funkenspectrum des Natriums auffällt. Bei diesem Spectrum beherrschen nicht mehr die regelmässigen Doppellinien (namentlich in stärker brechbarem Theile) das Feld, wie dies beim Bogenspectrum in so auffälliger Weise der Fall ist. Das Funkenspectrum der Alkalimetalle ist viel schwieriger von genügender Helligkeit und andauernder Gleichmässigkeit zu erhalten, als das Bogenspectrum. Der Funke zwischen den Alkalimetall-Elektroden muss in einer trockenen Wasserstoffatmosphäre erzeugt werden, da die geringsten Spuren von Feuchtigkeit im Wasserstoff bei den langen erforderlichen Belichtungszeiten eine merkliche Oxydation des Metalles hiebeiführen und so die Helligkeit des Funkens beeinträchtigen würden; deshalb ist es nöthig das zur Verwendung kommende Wasserstoffgas vorerst mittelst Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd sorgfältig von Spuren der Feuchtigkeit zu befreien. Versucht man es, das Linienspectrum der Alkalimetalle mittels eines kräftigen Flaschenfunkens zu erzeugen, so gelingt dies bei Verwendung der Metalle stets nur schwierig, weil die Elektroden abschmelzen.[1] Deshalb gelang uns die Herstellung eines für die Spectrumphotographie genügend andauernden Funkens nur mit Hilfe eines schwächeren Inductoriums (2—5 *cm* Schlagweite des Funkens), welches mit einer einzigen Flasche verstärkt wurde. Auf diese Weise erhält man einen gleichmässig hellen Funken, welcher sich spectroskopisch gut untersuchen lässt, aber auf photographische Platten sehr schwach einwirkt, so dass die Expositionsdauer auf 6 bis 10 Stunden verlängert werden muss. Dabei erhielten wir, wenn die Centrirung nach dem mehrmals vorgenommenen Reinigen der Elektroden präcise geschah und die Temperatur eine annähernd constante blieb, Spectrumphotographien von grosser Schärfe mittels des Quarzspectrographen. Geschmolzene Alkalimetalle lassen sich in der von Lecoq angegebenen Weise (siehe auch Vogel[2]) jedoch nur unter Verwendung von Kohlenspitzen zu Funkenspectren brauchen und haben wir die Angabe Lecoq's, wornach die besten Resultate mit teigartig erweichten (statt völlig geschmolzenen) Salzen erzielt werden, bei unseren Versuchen bestätigt gefunden. Bemerkenswert ist der Umstand, dass Kalium- und Natriumsalze sich nicht gleich in dieser Beziehung verhalten. Bei Natriumsalzen erhält man gute Spectren, selbst wenn die Bunsenflamme, welche zum Erwärmen der Salze auf den Elektroden dient, zwischen diesen letzteren hindurchstreicht. Bei Kaliumsalzen dagegen ist eine etwas niedrigere Temperatur besser; wenn die Flamme plötzlich abgedreht oder ein Luftzug erzeugt wird durch den Abkühlung erfolgt, tritt ein stärkeres Leuchten des Funkens und ein Hervortreten der Linien auf.

Bei Verwendung von wässerigen Lösungen der Alkalisalze werden stets nur unvollkommene Spectren erzielt, welche sich auf die Hauptlinien beschränken.

Beim Natriumspectrum, wenn dasselbe im Funken mit Kohleelektroden, gleichgiltig ob unter Verwendung von Soda- oder Chlornatriumlösung oder mittels der geschmolzenen Salze, hergestellt wurde,

[1] Natriumzinkelectroden, welche wir in der Weise herstellten, dass wir metallisches Zink und Natrium im Vacuum zusammenschmolzen und daraus Stäbchen schnitten, vertragen stärkere Funken an der Luft und selbst die Anwendung eines kräftigen Inductoriums mit drei Flaschen, wobei mit in zehn Minuten starke Natriumlinien erhalten werden, wobei selbstverständlich sich das Zink im Spectrum eliminirt werden muss.

[2] Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe. Berlin 1889, I, S. 183.

erscheint stets dominirend im sichtbaren Theile die Natriumlinie D $\left(\begin{matrix}5896\\5890\end{matrix}\right)$, dann fast ebenso stark (wenn auch nicht ganz so intensiv) die Natriumlinie $\begin{matrix}5688\\5682\end{matrix}$, welche Linien auch bei Benützung von Metallelektroden dominiren. Dagegen sind die anderen von Lecoq und Anderen beobachteten Linien des Natriumfunkenspectrums sehr schwach und fehlen beispielsweise in der Spectrumphotographie des Flaschenfunkens, welcher zwischen den mit Natriumsalzen imprägnirten Kohlen überschlägt, bei einstündiger Belichtung. Das vollständige Funkenspectrum des Natriums erhält man stets nur zwischen Metallelektroden.

Was die zu unseren Versuchen angewendeten Apparate anbelangt, so benützten wir zu den Aufnahmen des ultravioletten Theiles den in früheren Abhandlungen beschriebenen Quarzspectrographen; mit einem Cornu'schen Prisma und Linsen von 75 *cm* Brennweite; für den sichtbaren Theil dagegen wurde ein neuer Apparat (Glasspectrograph)[1] mit einem Steinheil'schen Compoundprisma grösster Dispersion und Linsen von 1 *m* focus verwendet, der für unsere Zwecke von Herrn Eugen von Gothard in ausgezeichneter Weise construirt wurde und gewissermassen eine Ergänzung der Resultate gibt, welche der Quarzspectrograph liefert.

Spectrum des Natriums.

Bezogen auf Rowland's Normalspectrum.

	Flammenspectrum Eder u. Valenta			Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta		
	λ	*i* [2]	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
	—	—		6161·2	8	unscharf nach Roth	6161·2	8	deutlich, scharf
	—	—		6154·6	8	» » »	6154·6	8	»
D = Linie	5896·2	10	scharf	5896·2	10	umgekehrt	5896·2	10	»
	5890·2	10	»	5890·2	10		5890·2	10	»
	—	—		5688·3	8	unscharf nach Roth	5688·3	6	etwas unscharf nach Roth
	—	—		5682·9	6		5682·9	6	ziemlich schar
	—	—		5675·9	2	unscharf nach Violett	5675·9	1	undeutlich
	—	—		5670·4	2		5670·4	1	»
	—	—		5153·7	6	etwas unscharf nach beiden	5153·7	5	scharf
Grün	—	—		5149·2	6	Seiten	5149·2	5	»
	—	—		4983·5	6	unscharf nach Roth	4983·5	6	»
	—	—		4979·3	6		4979·3	6	»
	—	—		4752·2	4	etwas unscharf nach beiden	4752·2	2	»
Blau	—	—		4748·4	4	Seiten	4748·4	2	»
	—	—		4669·4	4	unscharf nach Roth	4669·4	3	etwas unscharf nach Roth
	—	—		4665·2	4		4665·2	3	ziemlich scharf
	—	—		—	—		4581·7	1	sehr schwach
	—	—		—	—		4573·6	1	» »
	—	—		—	—		4570·4	1	» »
	—	—		—	—		4565·2	1	» »
	—	—		—	—		4555·7	1	» »
	—	—		4546·0	2	etwas unscharf nach beiden	4546·0	2	ziemlich scharf
Indigo	—	—		4542·8	2	Seiten	4542·8	2	» »
	—	—		—	—		4539·0	1	schwach
	—	—		4500·0	2	sehr unscharf	4500·0	3	etwas unscharf
	—	—		4494·3	2		4494·3	3	» »
	—	—		4423·7	1	von K. u. R. nicht gemessen blos von Liveing u. Dewar übernommen	—	—	
	—	—		4420·2	1		—	—	
	—	—		4393·7	1	ebenso	4393·7	1	sehr undeutlich
	—	—		4390·7	1		4390·7	1	» »
	—	—		—	—		3533·8	2	scharf
	—	—		3303·1	8	umgekehrt	3303·1	10	»
	3302·5	8		3302·5	8		3302·5	10	»
	—	—		—	—		3284·9	2	ziemlich scharf
Ultraviol.	—	—		—	—		3280·8	2	» »
	—	—		—	—		3212·1	2	» »
	—	—		—	—		3093·1	6	scharf
	—	—		—	—		3078·5	3	»

[1] Die nähere Beschreibung dieses Apparates werden wir in einer späteren Abhandlung geben.

[2] Die Intensität *i* der schwächsten Linie wurde = 1, jene der stärksten = 10 gesetzt.

	Flammenspectrum Eder u. Valenta			Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta		
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
	—	—		—	—		3075·9	1	undeutlich
	—	—		—	—		3069·5	1	»
	—	—		—	—		3050·4	3	scharf
	—	—		—	—		3054·2	2	»
	—	—		—	—		3037·2	1	undeutlich
	—	—		—	—		2984·3	2	scharf
	—	—		—	—		2980·4	2	»
	—	—		—	—		2975·5	2	»
	—	—		—	—		2951·4	2	scharf
	—	—		—	—		2921·4	1	undeutlich
	—	—		—	—		2919·0	1	»
	—	—		—	—		2906·0	3	scharf
	—	—		—	—		2903·0	1	undeutlich
Ultraviol.	2852·9	2		2852·9	2	umgekehrt	2852·9	10	scharf
	—	—		—	—		2841·8	2	»
	—	—		—	—		2809·0	3	»
	—	—		2680·5	4	»	2680·5	8	»
	—	—		—	—		2672·2	1	undeutlich
	—	—		—	—		2661·9	1	»
	—	—		—	—		2612·5	2	scharf
	—	—		2594·0	2	»	2594·0	3	»
	—	—		2543·9	1	»	2543·9	1	»
	—	—		2512·2	1	»	2512·2	1	»
	—	—		—	—		2502·1	1	»
	—	—		—	—		2493·4	4	»
	—	—		—	—		2138·4	1	kehrt sich leicht um

Spectrum des Kaliums.

Bezogen auf Rowland's Normalspectrum.

	Flammenspectrum Eder u. Valenta			Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta		
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
	7699	10	nicht scharf	7699·3	10	umgekehrt	7099·3	8	ziemlich scharf
	7666	10	»	7665·6	10	»	7665·6	8	» »
Roth	7040	1	undeutlich	—	—		—	—	
	—	—		6938·8	8		6938·8	8	scharf
	—	—		6911·2	8		6911·2	7	»
	5832	5		5832·2	4		5832·2	3	ziemlich scharf
	—	—		5812·5	2	verbreitert nach Roth	5812·5	3	» »
Gelb	5802	8		5802·0	6		5802·0	4	» »
	5783	5		5782·7	6		5782·7	3	» »
	—	—		5359·9	4		5359·9	8	» »
	5344	4		5343·4	2	verbreitert nach Roth	5343·4	1	undeutlich
	—	—		5340·1	4		5340·1	8	ziemlich scharf
	—	—		5323·6	4		5323·6	2	» »
	—	—		5112·7	2		5112·7	2	» »
	5100	3		5099·6	2	verbreitert nach Roth	5099·3	2	
	—	—		5097·8	1		—	—	
	—	—		5084·5	2		5084·5	1	sehr undeutlich
Grün	—	—		—	—		5057·4	1	» »
	—	—		—	—		5006·8	2	ziemlich deutlich
	—	—		4965·5	1		4965·5	1	undeutlich
	—	—		4956·8	1	verbreitert nach Roth	—	—	
	4950	3		4952·1	1		—	—	
	—	—		4943·1	1		4943·8	1	schwach
	—	—		4870·8	1	unscharf, von K. u. R. nicht gemessen; blos von L. u. D. übernommen	—	—	nicht gesehen
	—	—		4863·8	1		—	—	» »
	—	—		4856·8	1		—	—	» »
Blau	—	—		4850·8	1		—	—	» »
	—	—		—	—		4832·3	3	scharf
	—	—		4808·8	1		—	—	nicht gesehen

	Flammenspectrum Eder u. Valenta			Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta		
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
	—	—		4803·8	1	unscharf, von K. u. R. nicht	—	—	nicht gesehen
	—	—		4796·8	1	gemessen; blos von L.	—	—	» »
	—	—		4788·8	1	u. D. übernommen	—	—	» »
Blau	—	—		—	—		4660·7	3	scharf
	—	—		—	—		4650·7	2	»
	—	—		—	—		4609·5	6	»
	—	—		—	—		4506·1	5	»
	—	—		—	—		4467·5	5	»
	—	—		—	—		4457·2	1	undeutlich
	—	—		—	—		4424·3	1	»
Indigo	—	—		—	—		4388·2	3	scharf
	—	—		—	—		4309·3	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		4305·1	2	» »
	—	—		—	—		4263·2	6	scharf
	—	—		—	—		4225·7	6	»
	—	—		—	—		4223·1	6	»
	—	—		—	—		4210·3	1	schwach
	—	—		—	—		4186·3	8	sehr deutlich
	—	—		—	—		4149·1	6	scharf
	—	—		—	—		4134·7	6	»
	—	—		—	—		4115·1	4	»
	—	—		4047·4	8		4047·4	10	scharfe Doppellinie
	4045·8	10	verbr. Linie			umgekehrt			
Violett	—	—		4044·3	8		4044·3	10	
	—	—		—	—		4040·2	1	schwach
	—	—		—	—		4026·0	1	»
	—	—		—	—		4018·8	1	sehr undeutlich
	—	—		—	—		4012·3	2	
	—	—		—	—		4001·2	6	scharf
	—	—		—	—		3995·0	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3972·6	3	» »
	—	—		—	—		3960·7	4	scharf
	—	—		—	—		3955·3	4	»
	—	—		—	—		3943·3	2	»
	—	—		—	—		3934·7	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3927·0	1	» »
	—	—		—	—		3923·8	1	» »
	—	—		—	—		3898·1	8	scharf
	—	—		—	—		3884·2	1	»
	—	—		—	—		3879·2	1	»
	—	—		—	—		3874·1	2	»
	—	—		—	—		3862·3	1	»
	—	—		—	—		3818·5	1	verbreitert
	—	—		—	—		3800·8	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3783·2	3	» »
	—	—		—	—		3767·1	1	» »
	—	—		—	—		3757·4	1	» »
	—	—		—	—		3749·1	1	» »
	—	—		—	—		3744·5	1	» »
	—	—		—	—		3739·2	1	sehr undeutlich
	—	—		—	—		3727·5	1	» »
Ultraviol.	—	—		—	—		3716·9	1	» »
	—	—		—	—		3713·2	1	» »
	—	—		—	—		3682·3	4	scharf
	—	—		—	—		3670·2	1	undeutlich
	—	—		—	—		3618·4	3	scharf
	—	—		—	—		3610 4	2	»
	—	—		—	—		3531·2	2	»
	—	—		—	—		3481·5	1	undeutlich
	—	—		—	—		3476·7	1	»
	3447·2	4	stark verbreiterte Linie	3447·5	6	umgekehrt	3447·0	10	wahrscheinlich eine Doppellinie, jedoch nicht deutlich aufgelöst
				3446·5	8				
	—	—		—	—		3440·5	6	scharf
	—	—		—	—		3433·8	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3421·5	1	» »
	—	—		—	—		3403·8	2	» »
	—	—		—	—		3385·4	6	scharf
	—	—		—	—		3381·4	6	»

	Flammenspectrum Eder u. Valenta			Bogenspectrum Kayser u. Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta		
	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung
	—	—		—	—		3373·0	1	schwach
	—	—		—	—		3302·8	1	»
	—	—		—	—		3345·5	8	scharf
	—	—		—	—		3326·4	1	»
	—	—		—	—		3322·0	1	»
	—	—		—	—		3312·3	3	»
	—	—		—	—		3290·8	3	»
	—	—		—	—		3224·7	1	»
	—	—		—	—		3220·9	2	»
	—	—	verschwommene Linie	3217·8	4	umgekehrt	3217·5	2	wahrscheinlich doppelt
	3217·5	1		3217·3	6				
	—	—		—	—		3209·0	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3202·1	1	» »
	—	—		—	—		3190·2	2	verschwommen
	—	—		—	—		3169·2	1	ziemlich scharf
	—	—		—	—		3157·5	1	» »
	—	—		—	—		3143·7	3	scharf
	—	—		—	—		3129·3	4	»
	—	—		—	—		3104·5	5	verbreitert
	—	—		3102·4	2	umgekehrt	3102·3	1	sehr schwach
	—	—		3102·2	4				
	—	—		—	—		3074·6	1	undeutlich
	—	—		—	—		3067·3	1	»
	—	—		—	—		3062·4	6	scharf
	—	—		—	—		3056·1	1	undeutlich
	—	—		—	—		3051·5	1	»
	—	—		3034·9	4	umgekehrt	—	...	
	—	—		—	—		3030·0	1	»
Ultraviol.	—	—		—	—		3023·0	1	»
	—	—		2992·3	2	»	2992·3	4	scharf
	—	—		—	—		2986·0	1	undeutlich
	—	—		2963 4	1	»	—	—	
	—	—		—			2938·7	1	»
	—	—		2942·8	1	»	—	—	
	—	—		—	—		2853·5	1	»
	—	—		—	—		2833·0	2	verbreitert
	—	—		—	—		2819·0	1	sehr schwach
	—	—		—	—		2780·5	1	» »
	—	—		—	—		2736·2	1	undeutlich
	—	—		—	—		2690·4	1	»
	—	—		—	—		2662·5	1	schwach
	—	—		—	—		2635·3	1	»
	—	—		—	—		2614·0	1	»
	—	—		—	—		2549·4	2	ziemlich scharf
	—	—		—	—		2440·9	1	schwach
	—	—		—	—		2379·5	1	»
	—	—		—	—		2358·9	1	undeutlich
	—	—		—	—		2350·4	1	»
	—	—		—	—		2344·7	1	»
	—	—		—	—		2341·7	1	»
	—	—		—	—		2274 4	1	»
	—	—		—	—		2208·1	1	»
	—	—		—	—		2261·8	1	sehr schwach
	—	—		—	—		2258·3	1	» »
	—	—		—	—		2254·9	1	» »
	—	—		—	—		2248·4	1	» »
	—	—		—	—		2243·5	1	» »
	—	—		—	—		2203 9	1	» »

Bevor wir näher auf die Tabellen eingehen, muss erwähnt werden, dass wir einige Linien gemeinschaftlich im Funkenspectrum des Kaliums und Natriums fanden; diese Linien gehören zum Theile, wie es sich herausstellte, dem Linienspectrum des Kohlenstoffes an und dürften wohl von Spuren von Petroleumäther herrühren, welchen wir zur Entfernung des Steinöles von den Metallstücken, die wir zur Herstellung der Elektroden verwendeten, benützten. Dieselben haften dem Kalium und Natrium sehr zähe an und werden durch den Flaschenfunken in der Wasserstoffatmosphäre zerlegt, wobei sie das Linien-

spectrum des Kohlenstoffes geben, das sich in den Hauptlinien $\lambda = 2508$, 2479, 2276 etc. deutlich erkennen lässt. Ausserdem tritt das Linienspectrum des Wasserstoffes, dessen Hauptlinsen stark verbreitert sind,[1] auf und es treten überdies noch andere dem Kalium und Natrium gemeinsame Linien hervor, deren Provenienz wir derzeit nicht genau feststellen konnten. In dem Funkenspectrum der Alkalimetalle (in einer Atmosphäre von getrocknetem reinem Wasserstoff) finden sich nämlich mit annähernd gleicher Intensität ziemlich deutliche Linien, deren Wellenlängen $\lambda = 3190$, 3149, 3143, 3135, 3129, 3074, 2918 sind,[2] deren durchschnittliche Intensität allerdings kaum mehr als 1—2 beträgt. Vielleicht sind dies Linien, welche in irgend einer Weise auf Kohlenstoff oder Kohlenwasserstoff zurückzuführen sind oder dieselben gehören einem anderen Elemente an, worüber wohl noch in weiterem Verlaufe unter Heranziehung anderer Elemente in unsere Versuchsreihe Aufschluss zu erwarten ist. Als unbekannte helle umgekehrte scharfe Linie trat bei unseren Kalium- und Natriumspectren eine Linie von der Wellenlänge $\lambda = 2536{\cdot}5$ auf. Wir konnten uns anfänglich die Provenienz dieser stets auftretenden Linie, welche sich von dem schwach continuirlichen Spectrum, das stets den Alkalimetallspectren zu Grunde liegt, sehr deutlich abhebt und umgekehrt ist, nicht erklären, bis eine andere Versuchsreihe über Quecksilberspectren uns die Gewissheit gab, dass die fragliche Linie eine Quecksilberlinie (ultraviolette Hauptlinie des Quecksilbers) sei, welche, selbst wenn nur ganz minimale Spuren von Quecksilber vorhanden sind, hervortritt. Unser Kalium- und Natriummetall wurde aber durch Destillation im Vacuum (mittels der Quecksilberpumpe) gereinigt, wobei trotz der langen Glasröhren, welche Pumpe und Destillationsgefäss verbanden, doch Spuren von Quecksilberdampf zu den Metallen gelangt sein dürften. Diese umgekehrte Quecksilberlinie tritt übrigens sogar dann auf, wenn im Arbeitsraume viel Quecksilber zufällig verschüttet wurde, so dass Spuren von Quecksilberdämpfen in die Umgebung des Funkens gelangen und bei der lange andauernden Belichtung Veranlassung zur Bildung der genannten Quecksilberlinie im Spectrum des Kaliums und Natriums geben.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit zunächst dem durch uns genauer bekannt gemachten Funkenspectrum von Kalium und Natrium zu, so ergibt sich, dass wir, trotzdem wir alle fixen Verunreinigungen aus den von uns zu den Versuchen benützten Metallen ausgeschieden hatten, dennoch in sichtbarem Theile alle von Thalén im Funkenspectrum beobachteten Linien wiederfanden; wir sind daher überzeugt, dass dieser Spectroskopiker wahre Kaliumlinien beobachtet hat und dass diese Linien somit nicht einer Verunreinigung durch Strontium, wie Kayser und Runge vermuthet haben, zuzuschreiben sind.

Huggins führt allerdings einige Linien als Kaliumlinien an, welche wir als fremde Linien bezeichnen mussten und dieselben deshalb aus dem Verzeichnisse der dem Kaliumfunkenspectrum angehörigen Linien gestrichenhaben; es sind dies die Linien $\lambda = 6305$, 6246 und 6516. Von Lecoq's Linien haben wir blos $\lambda = 5638$, 5050 und 5025 nicht aufgefunden, während wir alle anderen von ihm angeführten Kaliumlinien wiederfanden.

Auffallend ist, dass sowohl beim Funken als auch beim Bogenspectrum des Kaliums, Natriums und Lithiums das continuirliche Spectrum (Blau, Violett und beim Beginne des Ultraviolett) bei Kalium stets am stärksten hervortritt, dann folgt Natrium, endlich Lithium. Der analoge Fall tritt bei unseren Photogrammen der Bunsen-Flammenreaction ein. Das Spectrum des Kaliums und Natriums ist somit nach unseren Beobachtungen, je nach der bei den Versuchen herrschenden Temperatur (Flamme, Bogenlicht, Funken) und vielleicht auch beeinflusst von der elektrischen Erregungsform nicht nur in sichtbarem Theile, wie bereits Lecoq[3] und Andere gezeugt haben, sondern noch mehr im ultravioletten Theile ein

[1] Siehe: Eder und Valenta, »Über das Emissionsspectrum des Kohlenstoffes und Siliciums.« Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. LX, 1893.

[2] Ibid. S. 258.

[3] Lecoq de Boisbeaudran, Spectres lumineux. Paris 1874.

variables. Bei den von uns eingehaltenen Versuchsbedingungen herrschten Temperaturen von 1000 bis 100000° C, wenn wir nach E. Wiedemann [1] Folgendes annehmen:

1. Im Flammenspectrum der Bunsen'schen Leuchtgasflamme dürfte die Temperatur 1000° betragen, dieselbe richtet sich nach den verschiedenen Stellen.

2. Knallgas, circa 2000° C.

3. Elektrisches Bogenlicht, heissester Theil der positiven Kohle 3500° C.

4. Temperatur des Flaschenfunkens circa 100000° C.

5. Geisslerrohr — bei weiten Röhren und schwacher Entladung ist die Temperatur nicht viel höher, als jene zu Beginn des Versuches. In engen Röhren kann sie leicht auf 100000 °C. steigen auch ohne Einschaltung von Flaschen, mit Flaschen noch höher.[2]

Vergleichung der Linienspectren des Natriums.

1. Das Natriumspectrum bei circa 1000° C. (Flammenspectrum) weist im sichtbaren Theile blos die bekannte doppelte D-Linie auf, was zur irrigen Anschauung Veranlassung gab, das Natriumlicht sei monochromatisch; wir haben aber nachgewiesen,[3] dass dies nicht der Fall sei, da überdies noch ultraviolette Linien in diesem Spectrum auftauchen, welche mit den leicht umkehrbaren ultravioletten Natriumlinien des Bogenspectrums identisch sind und gleichzeitig auch Hauptlinien des Funkenspectrums darstellen. Es kommen jedoch nicht alle ultravioletten Hauptlinien des Bogenspectrums (beziehungsweise Funkenspectrums) im Natriumflammenspectrum vor, es fehlen, vielmehr einige der brechbarsten Hauptlinien, was auf den Umstand zurückzuführen ist, dass bei Spectren von niedriger Temperatur in der Regel die brechbarsten ultravioletten Bezirke sehr lichtarm sind.

2. Im Bogenspectrum des Natriums (Temperatur circa 3500° C) finden sich alle Linien des Flammenspectrums wieder und zwar als umgekehrte Hauptlinien; überdies treten neue Linienpaare auf (siehe Tabelle), wovon für das Auge insbesondere die grünen Linien $\lambda = 5153$ und 5149, sowie $\lambda = 4983$ und 4979 auffällig sind und auf der photographischen Platte noch einige Linien im Ultraviolett $\lambda = 3303$, 3302, sowie $\lambda = 2852$, 2680) als Hauptlinien hervortreten.

3. Im Funkenspectrum des Natriums finden sich mit Ausnahme einer zweifelhaften Doppellinie ($\lambda = 4423$ und 4420) alle Linien des Bogenspectrums wieder und zwar treten alle Hauptlinien des letzteren im ersteren gleichfalls als Hauptlinien auf. Die Umkehrungserscheinungen sind aber beim Funkenspectrum im Allgemeinen weitaus nicht so häufig auftretend, als beim Bogenspectrum. Besonders auffällig tritt das grüne Natriumlinienpaar $\lambda = \begin{cases} 5688 \\ 5682 \end{cases}$ hervor, welches bei Anwendung von thunlichst starken Flaschenfunken fasst die Helligkeit der gelben Natriumlinie D erreicht, dazu kommen insbesonders die ultravioletten Natriumlinien $\lambda = \begin{cases} 3302 \\ 3303 \end{cases}$, 3093 und 2493; andere in der Tabelle angeführte Natriumlinien sind für das Funkenspectrum neu und charakteristisch; sie fehlen im Bogenspectrum.

Vergleichung der Linienspectren des Kaliums.

1. Das Flammenspetrum des Kaliums (Temperatur circa 1000° C.) ist linienreicher als dasjenige des Natriums. Es enthält zunächst die leicht umkehrbaren Kaliumhauptlinien des Bogenspectrums,

[1] Nach einer privaten Mittheilung des Herrn Prof. Dr. E. Wiedemann in Erlangen, welche uns derselbe freundlichst mit Hinweis auf eine noch nicht publicirte diesbezügliche Studie machte.

[2] Wiedemann, Annal. 6. 1879, S. 298. (Über Temperaturen in Geisslerröhren.)

[3] Eder und Valenta, »Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im Ultraviolett.« Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien 1893, Bd. LX.

darunter (wie wir bereits früher nachgewiesen haben [1]) auch ultraviolette, aber nur bis zu einer Wellenlänge von $\lambda = 3217$, während die brechbaren ultravioletten Hauptlinien des Kaliums, welche sich im Bogen- und Funkenspectrums nachweisen lassen, fehlen. Ferners treten im Flammenspectrum noch andere, nicht »leicht umkehrbare« Hauptliniengruppen des Bogen- und Funkenspectrums auf, allerdings weniger scharf und nicht so gut auflösbar als im letzteren Falle, ja sie treten sogar gewissermassen fragmentarisch auf.

2. Im Bogenspectrum des Kaliums (Temperatur circa 3500° C.) finden sich alle Linien des Flammenspectrums wieder (mit alleiniger Ausnahme einer ganz schwachen rothen Linie $\lambda = 7040$) jedoch treten zahlreiche neue wohldefinirte Liniengruppen hiezu, darunter Hauptlinien: zum Beispiel die rothen Linien $\lambda = 6938$ und 6911 und Andere, deren Erscheinen offenbar an die hohe Temperatur, welche im elektrischen Bogen herrscht, gebunden ist.

3. Noch linienreicher als das Bogenspectrum des Kaliums ist das Funkenspectrum dieses Elementes (Temperatur 100000° C), in welchem sich alle Hauptliniengruppen des ersteren wiederfinden, ausgenommen einige sehr schwache verwaschene Gruppen (siehe Tabelle), deren Beobachtung auch im Bogenspectrum nicht mit Sicherheit möglich ist. Aber ähnlich wie beim Natrium treten im Funkenspectrum des Kaliums zahlreiche starke Linien auf, welche für das Letztere charakteristisch sind, zum Beispiel die blauen und violetten Linien $\lambda = 4609$, 4506, 4467, 4263, 4186, 4149, 4134, 4001, 3966, 3955, die ultravioletten $\lambda = 3898$, 3440, 3385, 3381, 3345 etc, etc. (siehe Tabelle).

Dem Kalium- und Natriumspectrum kommt somit die gemeinsame Eigenschaft zu, dass die Spectren bei steigender Temperatur linienreicher werden und daher vom Flammenspectrum (1000° C.) und Bogenspectrum (3500° C.) zum Funkenspectrum (100000° C.) neue Hauptlinien als Zuwachs auftauchen, während die den niederen Temperaturen entsprechenden Linien auch bei höheren Temperaturen als Hauptlinien vorhanden bleiben.

Linienspectren des Cadmiums.

Das Spectrum des Cadmiums ist bereits so oft von verschiedenen Spectroskopikern untersucht und es sind die Wellenlängen der Linien dieses Spectrums wiederholt bestimmt worden, dass es vielleicht auf den ersten Blick überflüssig erscheint, sich mit einer Neubestimmung der genannten Spectrallinien zu befassen. Es macht sich jedoch eine Unsicherheit in den Messungen der Cadmiumlinien bemerkbar, welche um so mehr fühlbar wurde, als das Cadmiumspectrum vielfach als Normalspectrum bei optischen Untersuchungen benützt wird und man nach dem Vorgange Mascart's[2] einzelne zur Orientirung besonders günstige Linien dieses Spectrums mit besonderen Nummern versah. Diese Nummerirung hat den Zweck, bestimmte Gegenden des Spectrums darnach zu bezeichnen und ist auch in die meisten Lehrbücher der Optik und Spectralanalyse übergegangen.

Wir werden nun den Nachweis führen, dass in der Numerirung dieser Linien und der Zuerkennung der betreffenden Wellenlängen eine Unordnung eingetreten ist, welche in dem eigenthümlichen Verhalten des Cadmiumspectrums je nach den verschiedenen Temperaturen der Lichtquellen (Flamme, Bogen, Funke) seinen Grund hat.

Das Funkenspectrum des Cadmiums ist von dessen Bogenspectrum sehr verschieden. Kayser und Runge, welche das letztere genau untersuchten,[3] sagen sehr zutreffend: »Beim Cadmiumspectrum zeigt sich in noch höherem Grade dasjenige, was schon beim Zinkspectrum bemerkt wurde, dass nämlich ein Vergleich zwischen Funken- und Bogenspectrum unmöglich wird, die Spectren sind vollkommen verschieden und haben im Wesentlichen nur die Triplets gemeinsam«. Wenn auch das Bogenspectrum von Kayser

[1] Ibid.

[2] Von Huggins, Kirchhoff, Thalén, Lecoq, Mascart, Cornu, Lockyer, Liveing & Dewar, Hartley und Adeney, Bell, Ames, Kayser und Runge.

[3] »Über Spectren der Elemente.« Berlin 1891, Verlag der königl. Akademie der Wissenschaften. IV. Abschn. S. 39.

und Runge, sowie von Ames sehr gut untersucht wurde, so liegen über das Funkenspectrum nur fragmentarische Beobachtungen vor. Die ersten genauen Bestimmungen in sichtbarem Theile rühren von Thalén her. Hartley und Adeney photographirten das ultraviolette Funkenspectrum des Cadmiums und bestimmten die Wellenlängen der Haupt- und Nebenlinien; zu Beginn des Ultraviolett sind die Messungen lückenhaft; Bell gab nur die Wellenlängen einiger Hauptlinien und seine Tabelle[1] lässt viele charakteristische Linien vermissen.[2] Die älteren weniger genauen Messungen von Mascart, welche sich auf das Funkenspectrum des Cadmiums beziehen, haben insoferne Interesse, als sich daselbst die erwähnten Liniennummerirungen finden, welche später in die Fachliteratur übergingen.

Im Bogenspectrum finden sich aber mehrfache Liniengruppen, deren Hauptlinien nahe neben anderen Hauptlinien des Cadmiumfunkenspectrums fallen, so dass dieselben Verwechslungen ausgesetzt waren.

Der Grund dieser Verwechslung liegt in eigenthümlichen von uns beobachteten Erscheinungen, dass das Cadmium zum Beispiel eine Doppellinie $\lambda = \begin{cases} 4415{\cdot}9 \\ 4413{\cdot}2 \end{cases}$ aufweist, deren brechbarere Componente im Bogenspectrum eine starke Hauptlinie repräsentiert, während die weniger brechbare fast unsichtbar ist, wogegen im Funkenspectrum des Cadmiums die Intensitätverhältnisse der beiden Linien sich geradezu umkehren. Dieses Verhalten war bis jetzt unbekannt und man nahm allgemein an, dass die Cadmiumlinie Mascarts (Funkenspectrum) $\lambda = 4414{\cdot}5$ (nach Thalén $\lambda = 4415{\cdot}6$) identisch mit der Linie des Cadmiumbogenspectrums $\lambda = 4413{\cdot}2$ (Kayser und Runge) sei[3] und erstere einen ungenauen Werth der damit identischen letzteren Linien darstellt, trotzdem diese Linien um fast drei Angström'sche Einheiten differiren. Es ist aber unzulässig, die Mascart'sche Cadmiumlinie Nr. 7 der Linie $\lambda = 4413{\cdot}2$ des Bogenspectrums gleichzusetzen, vielmehr ist dieselbe mit der Cadmiumlinie $\lambda = 4415{\cdot}9$[4] identisch. In ähnlicher Weise sind nach anderen Gruppen von Cadmiumlinien, welche im Bogenspectrum einerseits und im Funkenspectrum anderseits benachbart sind, verwechselt worden, zum Beispiel die Doppellinie im Cadmiumfunkenspectrum Nr. 8 ($\lambda = \begin{cases} 3988{\cdot}4 \\ 3984{\cdot}7 \end{cases}$), welche im Bogenspectrum fehlt, wurde mit der letzteren allein auftretenden Linie $\lambda = 3981{\cdot}9$ verwechselt.

Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit, die Mascart'sche Nummerirung der Cadmiumlinien neu sicherzustellen, was wir in der nachfolgenden Tabelle gethan haben, indem wir die Linien des Funkenspectrums neu ausmassen, dagegen für das Bogenspectrum uns den Kayser'- und Runge'schen Zahlen bedienten. Die Cornu'schen Cadmiumlinien Nr. 22 und 26 sind sowohl im Bogen- als auch im Funkenspectrum leicht zu finden, dagegen sind die Nummern 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21 bis jetzt noch keiner Cadmiumlinie zuerkannt worden, weshalb wir (um diese Lücke in der Mascart-Cornu'schen Tabelle zu ergänzen) entsprechende Hauptlinie des Cadmiumspectrums mit diesen Nummern belegten. Einige Doppellinien, welche Mascart seinerzeit nicht auflösen konnte, haben wir mit *a* und *b* bezeichnet, um uns mit den Hauptnummern thunlichst an Mascart's Originalnummerirung zu halten.[5] Auf diese Weise enstand folgende Tabelle:

---

[1] Siehe Watts, Index of Spectra, 1889, Appendix, S. 209.

[2] Die Bell'schen Bestimmungen der Wellenlängen im Cadmiumspectrum erreichen jedoch an Genauigkeit nicht jene von Ames, Kayser und Runge.

[3] Auch Kayser und Runge machten diese Annahme.

[4] Bezogen auf das Rowland'sche Normalspectrum.

[5] Verzeichniss der Mascart'schen Originalnumerirungen und der von ihm bestimmten Wellenlängen der Cadmium-Linien:

Nr. 1	6437·0	Nr. 7	4414·5	Nr. 17	2743·4
» 2	5377·1	» 8	3985·6	» 18	2574·2
» 3	5336·3	» 9	3607·5	» 23	2318·3
» 4	5084·4	» 10	3464·5	» 24	2265·6
» 5	4798·6	» 11	3403·0	» 25	2217·1
» 6	4676·5	» 12	3287·5		

Watts, Index of Spectra, 1889, S. 22.

Nummer	Funkenspectrum: Wellenlängen, bezogen auf Rowland's Normalspectrum von Eder und Valenta	Funkenspectrum: Intensität *	Funkenspectrum: Nummerirung wurde ertheilt von	Bogenspectrum: Analoge Linien im Cadmiumbogenspectrum	Bogenspectrum: Intensität	Anmerkung
1	0439·3	10	Mascart	fehlt!	—	
2	5379·3	10	»	»	—	
3	5338·6	10	»	»	—	
4	5086·1	10	»	5086·1	10	Umgekehrt im Bogenspectrum
5	4800·1	10	»	4800·1	10	» » »
6	4678·4	10	»	4678·4	10	» » »
7	4415·9	10	»	äusserst schwach oder fehlend	—	
8 *a*	3988·4	4	Eder u. Valenta	fehlt!	—	Mascart führt sie nur als einfache Linie
8 *b*	3984·7	3		»	—	
9 *a*	3613·0	8	» »	3613·0	8	Umgekehrt im Bogen, Mascart führt sie nur als einfache Linie
9 *b*	3610·7	10		3010·7	10	
10 *a*	3467·8	10	» »	3467·8	10	Umgekehrt im Bogen, Mascart führt sie nur als einfache Linie
10 *b*	3466·3	10		3466·3	10	
11	3403·7	10	Mascart	3403·7	10	Umgekehrt im Bogen
12 *a*	3285·8	4	Eder u. Valenta	fehlt!	—	Mascart führt sie nur als einfache Linie
12 *b*	3283·6	4		»	—	
13	3133·3	8	» »	3133·3	8	
14 *a*	3085·4	5	» »	fehlt!	—	
14 *b*	3081·0	5		3081·0	6	
15	2980·8	10	» »	2980·8	8	
16	2837·0	8	» »	2837·0	8	Umgekehrt im Bogenspectrum
17	2748·7	10	Mascart	2748·7	2	
18	2573·1	10	»	2573·1	4	
19	2499·9	3	Eder u. Valenta	fehlt!	—	
20	2470·0	4	» »	»	—	
21	2418·9	4	» »	»	—	
22	2321·3	8	Cornu	2321·2	1	
23	2313·0	10	Mascart	2313·0	4	
24	2265·1	10	»	2265·1	4	Im Bogen und im Funken umgekehrt
25	2194·7	5	Cornu	2194·7	1	
26	2144·5	5	»	2144·5	4	» » » » » »
27	2111·6	2	Eder u. Valenta	fehlt!		

* Die Intensität der schwächsten Linie wurde = 1, jene der stärksten = 10 gesetzt.

Wir beschränkten uns jedoch nicht auf die Ausmessung der nummerirten Cadmiumlinien, sondern untersuchten das ganze Cadmiumspectrum, indem wir unsere Messungen auf Kayser'- und Runge'sche Zahlen bezogen (verglichen mit Zn, Pb, Sn, Tl, Fe und im brechbarsten Theile mit Cu), somit die nachstehende Tabelle auf das Rowland'sche Normalspectrum bezogen erscheint. Bis zur Cadmiumlinie Nr. 9 bedienten wir uns bei den Aufnahmen unseres Glasspectrographen (siehe oben). Von der Cd-Linie Nr. 9 bis Nr. 27 wurden die Linien mittels des Quarzspectrographen photographisch aufgenommen. Nachfolgende Tabelle gibt das vollkommene Spectrum des Cadmiums, sowohl für das elektrische Bogenlicht, als auch für den Funken (ersteres nach Kayser und Runge, letzteres nach unseren eigenen Untersuchungen). Bei den Cadmiumlinien, welche dem Bogen entsprechen, setzten wir unmittelbar die Kayser'- und Runge'schen Ziffern; doch überzeugten wir uns zuvor, ob dieselben Linien in einem von uns photographirten Bogenspectrum enthalten seien, was in der That der Fall war. Dieselben Ziffern nahmen wir für die damit coincidirenden Linien des Cadmiumfunkenspectrums und berechneten die übrigen Linien neu.

Spectrum des Cadmiums.

Bezogen auf Rowland's Normalspectrum.

	Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta				Frühere Beobachtungen
	λ	*i*	Bemerkung	Nr.	λ	*i*	Bemerkung	
Roth	—	—			6467·4	2	scharf	6466·3 Thalén
	—	—		1	6439·3	10	lange Linie (scharf)	6438·3 » 6438·8 Bell.
	—	—			6057·7	2	scharf	6056·7 »
Oran.	—	—			6004·7	2	»	6003·7 »
	—	—			5958·7	2	»	5957·7 »
	—	—			5914·1	2	»	5913·1 »
	—	—			5791·1	2	»	5790·1 »
	—	—			5088·2	4	»	5087·1 »
	—	—			5063·6	1	sehr schwach	
	—	—			5640·6	1	» »	
Gelb	—	—			5611·6	1	» »	
	—	—			5490·2	6	scharf	5489·1 »
	—	—			5472·5	6	»	5471·2 »
	—	—			5391·1	2	»	
	—	—		2	5379·3	10	lange Linie	5378·2 » 5379·2 Bell.
	—	—		3	5338·6	10	» »	5337·7 » 5338·5 »
	—	—			5308·2	1	schwach	
	—	—			5305·1	3	scharf	
	—	—			5203·9	1	schwach	
Grün	—	—			5174·3	3	scharf	
	5154·9	0	unscharf nach Roth		5155·2	1	»	5153·2 »
	5086·1	10	umgekehrt	4	5086·1	10	lange Linie	5085·1 » 5086·1 »
	—	—			5026·5	1	schwach	
	—	—			4854·7	2	scharf	
	4800·1	10	»	5	4800·1	10	lange Linie	4799·1 » 4799·0 Hartley u. Adeney 4800·2 Bell.
	—	—			4783·6	1	» »	
	—	—			4707·3	2	» »	
	—	—			4093·7	2	» »	
Blau	4078·4	10	»	6	4078·4	10	scharf (lange Linie)	4077·0 Thal., 4078·4 Bell. 4076·7 Hartley u. Adeney
	4062·7	8	verbreitert nach Roth		4062·7	3	»	
	—	—			4040·5	1	sehr schwach	
	—	—			4034·8	1	» »	
	—	—			4031·3	1	» »	
	—	—			4000·0	1	verwaschen	
	—	—			4581·9	1	sehr schwach	
	—	—			4541·6	1	»	
	—	—			4521·4	1	»	
	—	—			4491·3	1	»	
	—	—			4487·8	1	»	
	—	—			4443·4	2	deutlich, scharf (l. Linie)	
	4415·9	1	äusserst schwach [1]	7	4415·9	10	Hauptlinie (scharf)	4415·0 Thal., 4414·2 Bell. 4414·5 Hartley u. Ad.
Indig.	4413·2	6	verbreitert nach Roth [2]		4413·2	2	schwache Linie	
	—	—			4403·5	1	schwach	
	—	—			4393·5	1	»	
	4307·0	4	verbreitert		—	—		
	—	—			4293·9	2	ziemlich scharf	
	—	—			4272·9	3	scharf	
	—	—			4271·2	3	»	
	—	—			4245·8	4	»	
	—	—			4220·0	1	undeutlich	
	—	—			4217·1	6	scharf	4215·3 Hartley u. Adeney
	—	—			4214·0	2	ziemlich scharf	
	—	—			4191·8	4	» »	
	—	—			4177·5	2	» »	
Viol.	—	—			4171·6	2	» »	
	—	—			4163·9	2		
	—	—			4158·1	5	» »	4158·0 Hartley u. Adeney
	—	—			4142·1	4	» »	4141·0 » »
	—	—			4139·8	2	» »	
	—	—			4130·9	1	undeutlich	

[1] Von Kayser und Runge nicht beobachtet, aber von uns im Bogenspectrum als sehr schwache Linie erkannt.

[2] Von Kayser und Runge irrthümlich als »Cd Nr. 7« bezeichnet.

	Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta				Frühere Beobachtungen
	λ	i	Bemerkung	Nr.	λ	i	Bemerkung	
Violett	—	—			4134·3	1	undeutlich	
	—	—			4130·9	1	»	
	—	—			4127·1	6	scharf	4127·4 Hartley u. Adeney
	—	—			4110·8	3	»	
	—	—			4114.7	5	»	4115·2 » »
	—	—			4112·8	1	sehr schwach	
	—	—			4102·6	1	» »	
	—	—			4095·0	7	scharf	
	—	—			4092·5	3	ziemlich scharf	
	—	—			4083·9	1	schwach	
	—	—			4077·4	1	»	
	—	—			4075·8	1	»	
	—	—			4072·1	1	»	
	—	—			4068·8	1	»	
	—	—			4066·3	1	»	
	—	—			4064·1	1	»	
	—	—			4057·7	5	scharf	
	—	—			4054·0	1	unscharf	
	—	—			4049·1	3	ziemlich scharf	
	—	—			4044·7	3	» »	
	—	—			4038·6	1	undeutlich	
	—	—			4035·1	3	ziemlich scharf	
	—	—			4029·2	1	sehr schwach	
	—	—			4023·3	1	» »	
	—	—			4018·5	2	etwas unscharf	
	—	—			4014·8	1	schwach, undeutlich	
	—	—			4009·2	1	» »	
	—	—			4006·0	1	» »	
	—	—			3994·1	3	ziemlich scharf	
	—	—			3992·0	4	» »	
	—	—		8 a	3988·4	5	» »	3987·0 Hartley u. Adeney
	—	—		8 b	3984·7	3	» »	
	3981·9	2	verbreitert nach Roth [1]		—	—		
	—	—			3977 8	6	» »	3976·3 » »
	—	—			3970·8	6	» »	3974·5 » »
	—	—			3958.9	7	» »	
	—	—			3951·0	3	» »	
	—	—			3945·7	1	sehr schwach	
	—	—			3940·4	8	ziemlich scharf	3940·0 » »
	—	—			3935·7	3	» »	
	—	—			3919·6	4	» »	
	—	—			3910·5	1	undeutlich	
	—	—			3902·9	1	»	
	—	—			3899·4	2	ziemlich scharf	
	—	—			3889·8	1	sehr schwach	
	—	—			3865·4	2	ziemlich scharf	
	—	—			3852·3	4	» »	3851·0 Hartley u. Adeney
	—	—			3848·2	2	» »	
	—	—			3843·8	2	» »	
	—	—			3840·6	2	» »	
	—	—			3837·9	2	» »	
	—	—			3808·2	3	» »	3810·0 » »
Ultraviolett	3729·2	4	verbreitert nach Roth					
	3649·7	2	» » »					3682·6 » »
	3614·6	4			3614·0	2	schwach	
	3613·0	8	umgekehrt	9 a	3613·0	8	lange Linie (scharf)	3611·8 H. u. A., 3611·8 Bell.
	3610·7	10	»	9 b	3610·7	10	» » »	3009·6 » 3009·4 »
	3595·6	1			—	—	fehlt oder sehr schwach	
	—	—			3535·8	5		3535·0 » 3534·7 »
	3500·1	4	verbreitert nach Roth		3501·2	1	verschwommen	
	—	—			3499·3	1	»	3498·2 »
	3467·8	8	umgekehrt	10 a	3467·8	10	lange Linie	3466·8 » 3466·7 »
	3466·3	10	»	10 b	3466·3	10	» »	3465·4 » 3465·2 »
	3403·7	10	»	11	3403·7	10	» »	3402·9 » 3402·7 »
	—	—			—	—		3384·7 Hartley u. Adeney
	3299·1	4			3299·1	1		
	—	—		12 a	3285·8	4	etwas unscharf	3285·3 » »
	—	—		12 b	3283·6	4	» »	3282·9 » »
	—	—			3276·9	3	» »	3270·4 » »

[1] Von Kayser und Runge irrthümlich als »Cd Nr. 8« bezeichnet.

Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta				Frühere Beobachtungen
λ	*i*	Bemerkung	Nr.	λ	*i*	Bemerkung	
—	—			3264·2	2	etwas unscharf	3264·1 Hartley u. Adeney
3261·2	10	umgekehrt		3261·2	8	lange Linie (scharf)	3260·2 » »
3252·6	8	verbreitert nach Roth		3252·6	7	» » »	3251·8 » »
—	—			3250·5	7	» » »	3249·5 » »
—	—			3230·4	2	undeutlich	3233·6 » »
—	—			—	—		3222·6 » »
—	—			3221·3	1	nicht sehr scharf	3219·9 » »
—	—			3217·8	3	» » »	3216·0 » »
—	—			3212·0	1	» » »	3211·8 » »
—	—			3209·9	3	» » »	3209·0 » »
—	—			3201·8	1	» » »	3200·6 » »
—	—			3197·5	1	» » »	3196·8 » »
—	—			3196·2	1	» » »	3194·9 » »
—	—			3185·4	4	» » »	3185·1 » »
—	—			3182·8	1	» » »	3181·5 » »
—	—			3178·5	1	» » »	3177·9 » »
—	—			3176·7	1	» » »	3176·1 » »
—	—			3173·8	3	vielleicht doppelt	3172·9 » »
—	—			3161·0	4	nicht sehr scharf	3161·0 » »
—	—			3157·1	3	» » »	3156·0 » »
—	—			3153·6	1	» » »	3152·7 » »
—	—			3141·2	1	» » »	
3133·3	8	unscharf nach Roth	13	3133·3	8	lange Linie (scharf)	3132·5 » »
—	—			3129·5	4	ziemlich scharf	3129·6 » »
—	—			3124·8	3	» »	3123·0 » »
—	—			3122·2	3	» »	3120·9 » »
—	—			3119·2	3	» »	3117·8 » »
—	—			3113·5	2	» »	3112 0 » »
—	—			3095·9	5	» »	3095·0 » »
—	—			3093·0	1	sehr schwach	
—	—			3089·3	2		3090·5 » »
—	—			—	—		3087·7 » »
—	—		14 *a*	3085·4	5	scharf	3084·3 H.u.A., 3084·3 Bell.
3081·0	6	» » »	*b*	3081·0	5	lange Linie (scharf)	3080·2 »
—	—			3077·3	1		3076·7 »
—	—			—	—		3073·2 »
—	—			3068·9	3		3067·8 »
—	—			3065·0	4		3064·0 »
—	—			3059·5	3		3058·4 »
—	—			4053·2	3		3052·3 »
—	—			3048·9	3		3048·2 »
—	—			3035·8	1		3034·9 »
—	—			3024·8	1	undeutlich	3023·8 »
—	—			3017·2	3		3016·1 »
—	—			3014·1	1		3013·8 »
—	—			3011·4	1	verschwommen	
—	—			3008·7	1		
—	—			3007·2	1	»	
3005·5	1	» » »		—	—		
—	—			3003·8	1	»	3002 5 »
—	—			2990·2	5		2994·8 »
—	—			2987·3	2		2986·1 »
2981·5	4	umgekehrt		—	—		
2980·8	8	»	15	2980·8	10	lange Linie (scharf)	2979·9 H.u.A., 2979·9 Bell.
—	—			2971·8	2		2970·2 Hartley u. Adeney
—	—			2964·6	1	verschwommen	2964·5 » »
2961·6	4	unscharf nach Violett		2961·8	2	verbreitert nach Violett	
—	—			2952·4	2		2951·4 »
—	—			2948·9	4		2947·1 »
—	—			2926·6	1		
2908·9	1	unscharf nach Roth		2910·9	4		2909·9 »
2903·2	1	»		—	—		
2881·3	4	umgekehrt		2893·7	1		
2880·9	8	»		2880·9	10	lange Linie, verbreitert	2880·1 H.u.A., 2880·3 Bell.
2868·4	6	verbreitert nach Roth		2868·4	5	» »	2868·0 Hartley u. Adeney
2862·4	4	» » Violett		2862 0	2		
2837·0	8	umgekehrt	16	2837·0	8	» »	2836·1 H.u.A., 2836·5 Bell.
—	—			2834·4	3		2833·0 Hartley u. Adeney
—	—			—	—		2832·3 » »
—	—			2823·9	1	sehr schwach	

Ultraviolett

	Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta				Frühere Beobachtungen
	λ	i	Bemerkung	Nr.	λ	i	Bemerkung	
Ultraviolett	2818·7	2	verbreitert nach Violett		2818·5	1	sehr schwach	
	—	—			—	—		2807·3 Hartley u. Adeney
	—	—			2805·5	2		2804·0 » »
	—	—			2802·7	1		
	—	—			2795·7	2		
	—	—			2780·1	1		2779·8 » »
	2775·1	6	» » Roth		2775·1	6	lange Linie	
	—	—			2773·1	1	verschwommen	2774·5 » »
	—	—			2707·2	2		2706·5 » »
	2704·3	2	umgekehrt		2764·3	4	lange Linie	2763·1 » »
	2704·0	6	»		—	—		
	2756·7	2			2757·1	1		
	2748·7	2	verbreitert nach Roth	17	2748·7	10	» »	2747·7 H. u. A., 2748·5 Bell.
	2734·0	4	» » »		2734·0	3		
	—	—			2720·9	2		2720·9 Hertley u. Adeney
	2712·7				2712·0			
	—	—			2706·9	2		2706·0 » »
	2677 7	8	sehr unscharf		2677·7	8	» »	2677·2 » »
	2670 8	2			2671·0	2		
	—	—			2668·3	2		
	2660·5	4	verbreitert nach Roth		2660·5	1		2658·5 » »
	2657 1	2	» » »		—	—		
	2654·7	1	sehr unscharf		—	—		
	—	—			—	—		2649·4 » »
	—	—			—	—		2645·4 » »
	2639·6	6	umgekehrt		2639·8	3	verbreitert	2639·7 » »
	—	—			—	—		2639·5 » »
	—	—			—	—		2635·3 » »
	2632·3	2	unscharf nach Roth		2633·1	1	verschwommen	2632·7 » »
	—	—			—	—		2632·3 » »
	—	—			—	—		2630·2 » »
	2629·2	4	» »		2629·7	1		2629·1 » »
	—	—			—	—		2624·8 » »
	—	—			2619·1	2		2618·0 » »
	—	—			—	—		2614·0 » »
	—	—			—	—		2611·0 » »
	2602·0	2	sehr unscharf		2602·0	1	sehr verschwommen	2600·8 » »
	—	—			—	—		2598·8 » »
	—	—			—	—		2595·3 » »
	2592·1	2	unscharf nach Roth		2592·3	1	sehr schwach	2592·0 » »
	—	—			—	—		2587·8
	—	—			—	—		2585·0
	2582·9	1			—	—		
	2580·3	2	sehr unscharf		2580·5	1		
	2573·1	4		18	2573·1	10	lange Linie	2572·2 H. u. A., 2573·0 Bell.
	—	—			—	—		2563·2 Hartley u. Adeney
	—	—			—	—		2557·4 » »
	—	—			—	—		2555·0 » »
	2553·6	4	unscharf nach Roth		2552·2	5		2551·6 » »
	—	—			2540·5	1	äusserst schwach	2547·2 H. u. A., 2540·4 Bell.
	2544·8	2	»		2544 9	1	» »	2544·5 Hartley u. Adeney
	2525·6	1	sehr unscharf		—	—		
	2521·7	1	» »		—	—		
	2507·9	1	» »		—	—		
	—	—		19	2499·9	3		2499 6 » »
	—	—			2495·5	1		
	—	—			2487·9	3		2488·2 » »
	—	—			2478·7	2	fraglich, ob zu Cd gehörig	
	2474·2	1	» »		—	—		
	—	—		20	2470·0	4		2469·3 » »
	—	—			2440·1	2	» » »	
	—	—			2433·8	1		
	—	—			2426·6	1	sehr schwach	
	—	—			2423·9	1	verschwommen	
	—	—		21	2418·9	4		2418·5 » »
	—	—			2418·6	1		
	—	—			2411·2	1	»	
	—	—			2377·0	2		2377·3 » »
	—	—			2375·0	1		2376·6 » »

	Bogenspectrum Kayser und Runge			Funkenspectrum Eder und Valenta				Frühere Beobachtungen
	λ	*i*	Bemerkung	Nr.	λ	*i*	Bemerkung	
Ultraviolett	—	—			2355·4	1		
	—	—			2350·5	1		
	—	—			2343·5	1		
	—	—			2333·2	1	sehr schwach	
	2329·4	8	umgekehrt		2320·4	7	lange Linie	2320·5 H. u. A., 2329·2 Bell.
	2321·2	1		22	2321·2	8	» »	2321·0 » 2321·1 »
	2313·0	4		23	2313·0	10	» » verbreitert	2313·6 » 2312·8 »
	2306·7	4	umgekehrt		2306·7	5	lange Linie	2307·0 H. u. A.
	2288·1	10	breit, umgekehrt		2288·1	10	» » umgekehrt	2288·9 » 2288·0 »
	2267·5	4	umgekehrt		2267·5	3	» »	2268·6 »
	2265·1	4	»		2265·1	10	» » umgekehrt	2265·9 » 2264·9 »*
	2262·4	1			—	—		2264·4 »*
	—	—			2248·7	1		2249·2 Hartley u. Adeney
	2239·9	6	»		2239·9	3	» »	2241·4 » »
	—	—			2228·1	1	verschwommen	2227·0 » »
	—	—			2224·3	3	»	
	—	—			2204·0	1	» umgekehrt	2206·2 » »
	2194·7	1		25	2194·7	5	lange Linie	2196·4 H. u. A, 2194·0 Bell.
	—	—			2187·9	1		
	—	—			2183·1	1		
	2170·1	1			2168·8	1	verschwommen	
	2144·5	4		20	2144·5	5	lange Linie, umgekehrt	2140·8 » 2143·8 »
	—	—	»		2111·6	2		2111·5 Hartley u. Adeney

* Bell hielt wahrscheinlich die umgekehrte, rechts und links mit einem schwarzen Rande versehene Cadmium-Linie ($\lambda = 2265{\cdot}1$) irrthümlich für eine Doppel-Linie. (E. u. V.)

Das Funkenspectrum des Cadmiums wurde mittels eines kräftigen Flaschenfunkens erzeugt; die Cadmiumelektroden waren aus vollkommen reinem, von Herrn Professor Dr. Kahlbaum in Basel in Vacuum destillirten Cadmium, sowie zum Vergleiche mit »chemisch reinem« Cadmium aus der chemischen Fabrik von Dr. Schuchard in Goerlitz hergestellt, welches sich mit Ausnahme einer geringen Spur von Zink als rein erwies. Das Funkenspectrum erzeugten wir an der Luft; zur Bestimmung der weniger brechbaren Cd-Linien liessen wir den Funken zwischen den Cd-Elektroden in einer Atmosphäre von Wasserstoff (bei Atmosphärendruck) überschlagen, wobei manche feine, neue Cd-Linien deutlich sichtbar werden, welche von dem stark entwickelten, linienreichen »Luftspectrum« sonst verdeckt werden. Von $\lambda < 3600$ ist das letztere wenig störend.

Wie aus diesen Resultaten hervorgeht, sind die auffälligen Differenzen zwischen Bogen- und Funkenspectrum des Cadmiums thätsächlich vorhanden und nicht etwa auf Schwankungen in den Beobachtungsmodalitäten oder ungenaue Beobachtungen zurückzuführen.

Es kommt somit dem Cadmium im Bogen (Temperatur circa 3500° C.) entschieden ein anderes Spectrum zu, als dem Cadmium im starken Flaschenfunken (Temperatur circa 100000° C. und relativ geringe Dampfmenge). Die beiden Spectren verhalten sich unter sich anders, als die Spectren von Kalium und Natrium bei verschiedenen Temperaturen; während bei den letzteren Metallen mit steigender Temperatur im Grossen und Ganzen nur ein Zuwachs von neuen Linien auftritt, ist bei Cadmium ein durchgreifender Unterschied zu constatiren, indem Hauptlinien des Bogenspectrums im Funkenspectrum fehlen oder mit sehr geringer Intensität auftreten und umgekehrt.[1]

Die allgemein herrschende Ansicht zur Erklärung solcher Phänomene besteht darin, dass man in dem einen Falle ein Spectrum, welches durch das Molecul veranlasst werde, vor sich habe, während bei steigender Temperatur das Atomspectrum auftritt. Jedoch gerade diese Annahme steht mit den Ergebnissen der Dampfdichte-Bestimmungen des Cadmiums im Widerspruche, nach welchen die Dampfdichte dem Atomgewichte so nahe kommt, dass man annimmt, der Dampf des Cadmiums bestehe nur aus Atomen.[2]

[1] Diese Erscheinungen müssen auch bei Rückschlüssen über die Anwesenheit von Metallen in der Sonne wohl beachtet werden.

[2] Ostwald, Lehrbuch d. allg. Chemie, II. Aufl. 1891, Bd. I, S. 187.

Schliesslich dürften die Vergleiche der Metallspectren bei verschiedenen Temperaturen Anhaltspunkte gewähren, welche Linien unter sich in Beziehung als Liniengruppen von bestimmten Serien stehen, da wahrscheinlich jene Liniengruppen, deren Intensitäten mit steigender Temperatur im selben Sinne variiren, zu denselben Serien gehören dürften. Dasselbe gilt von den Umkehrungserscheinungen gewisser Linien im Spectrum. Das Bogenspectrum zeigt ausgesprochenere Umkehrungsphänomene, als das Funkenspectrum, weil im ersteren Falle reichliche Dampfmengen auftreten. Umso bemerkenswerter ist die Thatsache, dass im Funken sich gewisse von den beobachteten Cadmiumlinien auffallend leicht umkehren, während andere im Bogenspectrum sehr leicht umkehrbare Linien im Funkenspectrum des Cadmiums keine Umkehrung geben.

Ob für die Entstehung verschiedenartiger Spectren die Temperatur allein, respective der Druck oder die Menge des Metalldampfes ausschlaggebend ist, oder ob nicht vielleicht die Art der elektrischen Erregung der Atome oder deren Ätherhüllen eine Rolle hiebei spielen, ist auf Grund der vorliegenden Beobachtungen kaum zu entscheiden, jedoch hoffen wir durch unsere dem Abschlusse nahen Untersuchungen über variable Quecksilberspectren dieser Frage näher treten zu können.

ÜBER

GEWUNDENE BERGKRYSTALLE

VON

G. TSCHERMAK,
W. M. K. AKAD.

(Mit 5 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 12. JULI 1894.

Eine sonderbare gekrümmte Form, anscheinend ganz abnorm und doch von gesetzmässiger Bildung erscheint an jenen gewundenen Krystallen, welche zum Bergkrystall und Rauchquarz gehören und bisher nur in der Schweiz gefunden wurden. Das Abnorme besteht darin, dass anstatt ebener Krystallflächen solche von doppelter Krümmung auftreten; die Gesetzmässigkeit, welche bei genauer Betrachtung erkannt wird, darin, dass die Krümmung überall gleichartig ist und die Windung der Krystalle in Bezug auf Rechts und Links durch die Grundform der ganzen Bildung bestimmt wird.

Die gewundenen Bergkrystalle sind zum Theil einheitlich gebildet und erscheinen dann plattenförmig durch das Vorherrschen zweier paralleler Flächen des sechsseitigen Prisma, zugleich gestreckt nach der zu jenen Flächen parallelen Nebenaxe und sind mit einem Ende dieser Nebenaxe aufgewachsen. Diese Axe, die hier als Stammaxe bezeichnet wird, behält in der ganzen Bildung ihre Richtung bei. Der Charakter der Windung spricht sich darin aus, dass die Prismakante, mit welcher das freie Ende abschliesst, in Bezug auf die Prismakante des aufgewachsenen Endes um einen Winkel gedreht erscheint, welcher an derselben Bildung mit der Länge der Stammaxe zunimmt. Von solchen Bildungen an finden sich alle Übergänge bis zu jenen, welche deutlich gesonderte Krystalle so aufeinanderfolgend zeigen, dass allen die Stammaxe gemein ist, jeder einzelne Krystall aber von dem vorigen in einer zur Stammaxe senkrechten Ebene im gleichen Sinne abweicht.

S. C. Weiss hat diese Formen vor 58 Jahren beschrieben.[1] Der berühmte Krystallograph erkannte sogleich, dass zwei Arten der Windung zu unterscheiden seien, deren eine am Linksquarz, die andere am Rechtsquarz auftritt. Der Beobachter, welcher in der Richtung der Stammaxe auf das freie Ende blickt, findet hier die Prismakante im Sinne des Uhrzeigers (rechtläufig) gedreht, wenn die Platte ein Rechtsquarz ist, er findet sie im entgegengesetzen Sinne (rückläufig) gedreht, wenn die Platte aus Linksquarz besteht. Um in beiden Fällen den Sinn der Drehung deutlich zu machen, bezog Weiss dieselbe auf die Lage der Flächen des Rhomboëders p und der Trapezoëderflächen, wobei ihm der Umstand zu statten kam, dass die zwei

[1] Abhandlungen der Berliner Akademie f. d. J. 1836, S. 187.

Trapezoëderflächen, welche gegen das freie Ende zu liegen und gegen die grossen Prismaflächen wenig geneigt sind, besonders stark entwickelt erscheinen.

Dass die Windung der Krystalle eine gesetzmässige Wachsthumserscheinung sei, war dem ausgezeichneten Beobachter sofort klar, doch gelang es ihm nicht, hier die Beziehung auf bekannte Thatsachen vollständig durchzuführen, und er glaubte eine wirkliche Drehung annehmen zu sollen. Weiss beginnt seine Abhandlung mit den Worten: »Eine mechanische Kraft der Drehung vom Bergkrystall zufolge seiner inneren krystallinischen Beschaffenheit auf bestimmte Weise während seines Fortwachsens ausgeübt, möchte eine der unerwartetsten und ausserordentlichsten Thatsachen sein, welche im Gebiete der Mineralogie vorkommen. Und doch, wenn etwas der Art nicht in der Natur des Bergkrystalles läge, wie möchte wohl die Drehung der Polarisationsebene des nach einer Axe durch ihn durchgehenden polarisirten Lichtes möglich sein? Beiderlei Thatsachen nebeneinander gestellt, lassen darüber, dass eine ursachliche Verknüpfung zwischen ihnen stattfinden müsse, keinen Zweifel.«

Im Verlaufe der Discussion gelangt er zu Tangentialkräften, welche auf die Endkanten des Dihexaëders wirken und bemerkt, »es würde leicht sein, von Strömungen zu sprechen, die in einem oder anderem Sinne vor sich gehen«. Am Schlusse der Abhandlung erläutert er jedoch die Annahme einer Drehung durch den Hinweis auf Zwillingsbildung. »Von der Wahrheit mechanischer drehender Kräfte, welche in der krystallinischen Structur verborgen liegen, leisteten übrigens die so häufigen Erscheinungen der Zwillingskrystallisation hinreichende Bürgschaft.... Wenn der eine Krystall schon befestigt ist, so wird er den andern nöthigen, sich in die erforderliche Richtung und dem erforderlichen Grade zu drehen, um in die geforderte Stellung in der Berührung mit dem ersten zu treten.«

Nach den angeführten Sätzen kommen sowohl bei der Bildung der gewundenen Krystalle als auch bei der Entstehung der Zwillinge mechanische Kräfte der Drehung ins Spiel, woraus erkennbar ist, dass nach der Vorstellung, welche Weiss entwickelte, die in den gewundenen Bergkrystallen vorliegende Wachsthumserscheinung eine Analogie mit der Zwillingsbildung darbietet.

In einer Notiz aus dem Jahre 1854, welche die Beschreibung eines links gewundenen Exemplares enthält,[1] schloss sich Haidinger den von Weiss geäusserten Ansichten an. Später kam Kenngott gelegentlich der Beschreibung der in der Schweiz vorkommenden Quarze[2] auf dieselbe Erscheinung zu sprechen. Da dieser Forscher nicht nur jene Formen, welche einheitlich gebildet sind, sondern auch solche, die aus mehreren gesonderten Krystallen bestehen, in Betracht zog, so konnte er die gleichförmige Abweichung der Einzelkrystalle als das wesentliche Moment des Aufbaues dieser Gruppen erkennen. Die Krümmung, sagt Kenngott, hat darin ihren Grund, »dass die einzelnen aufeinander folgenden Individuen.... nicht mit vollkommenem Parallelismus der Axen und Flächen aufeinander folgen, sondern dass jeder nachfolgende etwas, wenn auch unmerklich abweicht, und die so eingeleitete Verschiebung der Lage sich in gleichem Sinne durch alle fortsetzt, wodurch dann das Endglied mit dem Anfange mehr oder weniger contrastirt«.

»Wodurch die jedesmalige Abweichung in der Lage der sich aneinander reihenden Individuen, welche mit den so oder so gewendeten Trapezoëdern harmonirt, ihren Grund habe, lässt sich nicht angeben, doch scheint bei manchen die Schwere bei schräger Stellung der Krystalle gegen ihre Unterlage nicht ohne Einfluss zu sein.«

Die hier von Kenngott geäusserte Vermuthung über die Ursache der merkwürdigen Formbildung bestätigt sich nicht, denn die Schwere würde in parallelen Richtungen wirken, und diese Art der Wirkung müsste an Stufen mit mehreren gewundenen Krystallen erkennbar sein. Derlei Drusen zeigen aber sowohl

[1] Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. XII, S. 545.

[2] Die Minerale der Schweiz. Leipzig 1866. Als Fundorte gewundener Bergkrystalle gibt Kenngott an: Berg Sella am Gotthardt, das Rienthal Göschenen gegenüber; für gewundene Rauchquarze als Hauptfundort: Val Giuf bei Ruäras im Tavetsch, ferner Bristenstock bei Amsteg, Etzlithal ein Zweig des Maderanerthales, Rienthal, Göschenenalp, Fellithal bei Waasen im Reussthal. Die Vermuthung, dass auch ausserhalb der Schweiz derlei Bildungen vorkommen, hat sich bis jetzt nicht bestätigt.

rechts als links gewundene Krystalle in verschiedenen Stellungen regellos nebeneinander und mit gewöhnlichen Bergkrystallen, die sowohl Rechts- als Linksquarze sind, ohne Regel verbunden.

Auch in Abhandlungen anderer Autoren werden die hier genannten Formen des Quarzes erwähnt, so in der Mittheilung Scharff's über den Quarz,[1] in welcher die Flächenbeschaffenheit behandelt wird; in der Publication Bombicci's,[2] welche die gleichförmige Anordnung der Einzelkrystalle angibt und Abbildungen einiger Fälle liefert.

Jene Vorstellung von Strömungen, welche Weiss nur berührt hatte, wurde von Reusch weiter ausgebildet.[3] Als passende Voraussetzung erschien diesem scharfsinnigen Physiker ein Hohlraum im Gebirge, mit heisser, kieselerdehaltiger Flüssigkeit in langsam fortschreitender Bewegung. In der Flüssigkeit erzeugt sich ein Wirbel, welcher in dem Falle der Emporsteigens die eine und im Falle des Herabsinkens die andere Richtung haben würde. Während sich nun an der Wand der Höhlung eine dünne Lamelle von Quarz absetzt, erfährt sie zugleich an dem freien Ende durch die wirbelnde Bewegung der Lösung eine regelmässige Deformation, und bei der Vergrösserung der Lamelle dauert auch die Deformation des neuen Ansatzes in gleicher Weise fort.

Reusch dachte also an eine mechanische Kraft der Drehung, welche von aussen auf den Krystall wirkt und welche die Verbiegung des freien Endes der Lamelle hervorruft.

Eine directe Beziehung zwischen der Windung und der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im Quarz, welche sowohl Weiss als Haidinger vermutheten, besteht nach Reusch nicht, und dieser führt an, dass auch schon Descloizeaux gelinde Zweifel ausgesprochen habe.[4] Reusch fand den Betrag der Windung für je 1 *cm* Länge der Tafel an demselben Krystall constant, jedoch an verschiedenen Exemplaren verschieden: 2° 30′, aber auch 4° bis 6°.

Die von Reusch versuchte Erklärung nimmt nicht blos im Allgemeinen eine Deformation an, sondern geht von mehreren besonderen Annahmen aus. Erstens von der Möglichkeit, dass eine starre Krystall-Lamelle durch die wirbelnde Bewegung der Mutterlauge am freien Ende eine regelmässige Verbiegung erleidet, zweitens von der Hypothese, dass schon beim Absatz der ersten Lamelle durch die Richtung des Wirbels der innere (moleculare) Bau dieser Lamelle bestimmt wird, also bestimmt wird, dass die erste Lamelle und alle folgenden Absätze Rechtsquarz oder Linksquarz werden, denn die Richtung der Verbiegung ist ja in diesen eine verschiedene. Die dritte Hypothese besteht darin, dass die Verbiegung nur so stattfinden kann, dass die Richtung der Stammaxe keine Veränderung erfährt. Die vierte Annahme geht davon aus, dass die beiden langen Kanten zwischen p und z Gerade seien, welche sich von der Stammaxe allmälig entfernen, und führt darauf, dass den langen Prismenflächen eine hyperbolisch-paraboloidische Krümmung zukomme. Jener allmäligen Entfernung der Kanten von der Stammaxe zufolge müsste eine Dehnung des freien Endes der Lamelle in den Richtungen der Hauptaxe eintreten, welche bei jedem neuen Ansatze wiederholt würde. Da die Summe aller dieser Dehnungen einen bedeutenden Betrag ergibt, so gelangt Reusch zu der Vorstellung einer bedeutenden Spannung in dem ganzen Gebilde, welche oft ein Zerspringen desselben veranlassen müsste.

Während nach allen bisherigen Beobachtungen die Bildung schöner und grosser Krystalle nur in ruhiger Lösung stattfindet, sollen die gewundenen Bergkrystalle, welche oft die grösste Vollkommenheit der Ausbildung zeigen, nach Reusch in einer Strömung entstanden und sollen ihre Formen das Resultat einer Deformation sein, und zwar einer solchen, die nicht zu einer Gleichgewichtslage führt, sondern welche eine bedeutende Spannung hinterlässt. Dies alles ist schon sehr unwahrscheinlich, und auch die übrigen Annahmen bezüglich des Charakters der Deformation sind ganz willkürliche.

Durch den Sinn der Strömung soll der Bau der Krystallmolekel bedingt sein, die eine Wirbelströmung soll links gewundene, die entgegengesetzte Strömung soll rechts gewundene Krystalle erzeugen. Wenn man

[1] Abhandlungen der Senckenbergischen naturf. Ges. zu Frankfurt, Bd. 3 (1859).

[2] L'emiedria strutturale ed il quarzo plagiedro in aggrupamenti paraboloidi. Bologna 1872, p. 21 ff.

[3] Sitzungsber. der Berliner Akad. 1882, S. 133.

[4] Manuel de Minéralogie, t. I, p. 18.

aber in Betracht zieht, dass Stufen gefunden werden, an welchen mehrere grosse Exemplare mit gewundener Form, und zwar links gewundene und rechts gewundene, neben einander als gleichzeitige Bildungen in verschiedenen zufälligen Stellungen zu sehen sind und neben diesen auch viele gewöhnliche Bergkrystalle vorkommen, so wird man die von Reusch aufgestellte Wirbelhypothese als eine nicht zutreffende bezeichnen müssen.

Auch die Annahme, dass die bezeichneten Kanten $p : z$ gerade seien, wird durch weiterhin angeführte Beobachtungen beseitigt, und das daraus folgende Resultat einer hyperbolisch-paraboloidischen Krümmung der grossen Flächen wird durch die unzweifelhaft schraubenförmige Anordnung solcher Bildungen, welche eine grössere Länge besitzen, widerlegt.

Der von Reusch unternommene Versuch einer Erklärung der hier behandelten merkwürdigen Formen kann demnach wohl nicht als ein gelungener betrachtet werden. Die Ursache des Misslingens ist hauptsächlich darin gelegen, dass Reusch nur die Exemplare von einheitlichem Aussehen und mit continuirlich gekrümmten Flächen in Betracht nahm, die übrigen aber wegen ihrer »Zusammengesetztheit und Vielköpfigkeit« für die Arbeit ungeeignet fand. Und doch sind es gerade die letzteren Stücke, welche auf die Spur des Wachsthumsgesetzes leiten.

Zu der genaueren Prüfung der gewundenen Bergkrystalle wurde ich durch die Ähnlichkeit veranlasst, welche dieselben mit Formen zeigen, die an manchen Chloritkrystallen vorkommen und durch ihre continuirliche Krümmung auffallen. In meiner Abhandlung über die Chloritgruppe [1] habe ich versucht, das Wachsthumsgesetz dieser Bildungen zu entwickeln. An den gewundenen Bergkrystallen ist die Krümmung nicht nur von gleicher Art, sondern auch von grosser Regelmässigkeit. Daher schien es mir möglich, hier zu einer annehmbaren Erklärung zu gelangen.

Mein hierauf zielender Versuch gründet sich auf Beobachtung an mehr als hundert Exemplaren, welche nur zum kleinsten Theil aus der Sammlung meines Institutes, zum grössten Theile anderen Sammlungen entnommen waren. Am reichsten ist die Züricher Sammlung, die mehr als 100 hieher gehörige Stücke besitzt, von welchen ich bei meiner Anwesenheit in Zürich 63 genauer prüfte. Aus dem Wiener Hofmuseum, der Staatssammlung in München, aus den Sammlungen der deutschen Universität in Prag, der technischen Hochschule und der Realschule des 4. Bezirkes in Wien, aus den Privatsammlungen Sr. Excellenz des Freiherrn A. v. Braun in Wien, des Herrn G. Seligmann in Coblenz erhielt ich eine grössere Anzahl von Exemplaren zur Untersuchung.

Allen Vorständen und Besitzern dieser Sammlungen spreche ich an diesem Orte für die bereitwillige Förderung meiner Arbeit den innigsten Dank aus.

Die Herstellung der Photogramme und Zeichnungen, welche diese Abhandlung begleiten, hat Herr A. Pelikan gütigst übernommen und mich dadurch zu vielem Danke verpflichtet. Die photographische Aufnahme von Bergkrystallen hat damit zu kämpfen, dass sowohl die Reflexe an den glänzenden Flächen und Bruchstellen als auch das Durchscheinen der Rückseite des Krystalls die Bilder verunstalten. Daher konnten blos neun Bilder ohne weitere Vorbereitung erhalten werden. Es sind die mit Fig. 2 *a*, 2 *b*, 3, 4, 6, 9 *a*, 11 *a* 11 *b* bezeichneten. Die Aufnahme der übrigen erfolgte, nachdem die Flächen der Krystalle mit einer Aquarellfarbe (Sepiabraun) überzogen waren. Da hier das feinste Oberflächendetail nicht in Betracht kommt, so genügen die Bilder vollkommen den gestellten Anforderungen.

Offene Bildungen.

Um von dem Einfachen zu dem Zusammengesetzten vorzuschreiten, scheint es mir zweckmässig, von jenen Formen auszugehen, welche die Anordnung der Theile in leicht erkennbarer Weise im Groben zeigen. Hierher gehören solche Gruppirungen von Bergkrystall und Rauchquarz, an welchen deutlich einzelne Krystalle unterschieden werden können, deren jeder von dem folgenden deutlich absetzt, welche aber nach

[1] Sitzungsber. der Wiener Akad. Bd. IC, Abth. I, S. 174.

demselben Gesetze miteinander verbunden sind, wie die einzelnen Theile der später zu besprechenden geschlossenen Bildungen, in denen die Krystalle mehr zusammenfliessend erscheinen. Von den Exemplaren mit absätziger Bildung mögen wenige Beispiele angeführt werden.

(1) Eine grosse in älterer Zeit gesammelte Stufe von klarem Bergkrystall aus der Schweiz, welche im Hofmuseum aufbewahrt wird, ist ein Bruchstück von einer ursprünglich noch grösseren Gruppe. Bei der gewählten Aufstellung Fig. 1 auf Taf. I liegen die Bruchflächen, von welchen die Stufe begrenzt wird, unterhalb und rückwärts. Das Exemplar besteht aus drei grossen divergirenden Krystallen und dem Reste eines vierten, welcher an der Rückseite bemerkbar wird. Jeder einzelne der drei grossen Krystalle ist bis 14 *cm* lang und im kürzeren Durchmesser 4·2 bis 3 *cm* dick, indem die Krystalle gegen das freie Ende zu sich verjüngen. Nach unten zu stossen alle vier mit den Resten von wirr durcheinander liegenden Bergkrystallen zusammen, welche nicht zu der regelmässigen Bildung gehören. Die genannten vier Krystalle sind so miteinander verwachsen, dass sie in einer Richtung, welche einer Nebenaxe, die einer Kante $a:p$ parallel ist, ineinander geschoben erscheinen, im übrigen aber von einander absetzen, so dass sie scharf unterschieden werden und ihre dirhomboëdrischen Spitzen völlig voneinander getrennt sind. Sie folgen so aufeinander dass sie blos eine Linie gemeinschaftlich haben, welche die Richtung angibt, in der sie ineinander geschoben erscheinen und welche einer der horizontalen Nebenaxen jedes einzelnen Krystalls entspricht. Es ist die Stammaxe. Im übrigen divergiren die Krystalle, indem jeder folgende von dem vorigen im selben Sinne abweicht. Kleine Trapezoëderflächen, welche an den Krystallen wahrnehmbar sind, zeigen, dass alle vier Linkskrystalle sind. Dem entspricht der Sinn der Abweichung, indem der vorderste, der Gipfelkrystall, nach links, also dem Sinne des Uhrzeigers entgegengesetzt gedreht erscheint, wenn man denselben nach vorn wendet und seine Lage auf die des rückwärtigen Krystalls bezieht. Ebenso erscheinen dann der zweite und der dritte Krystall nach links gedreht. Die Drehungsaxe ist die Stammaxe. Wegen variabler Dicke lässt sich der Betrag der Abweichung nur sehr beiläufig bestimmen. Der erste Krystall weicht von dem zweiten ungefähr $5^1/_2°$ ab, ebensoviel der zweite von dem dritten und dieser von dem vierten Die Länge der Stufe, in der Richtung der Drehungsaxe gemessen, beträgt 9·2 *cm*. Die Entfernung der Hauptaxe des ersten Krystalls von jener des vierten Krystalls auf derselben Linie gemessen ist nach meiner Schätzung 7·1 *cm*. Auf diese Distanz kommt nun eine totale Abweichung von $16^1/_2°$, sonach auf die Länge von 1 *cm* eine durchschnittliche Abweichung von ungefähr 2° 20′.

Die einzelnen Krystalle sind nicht einfach, sondern wie die Mehrzahl der Bergkrystalle aus Theilen zusammengesetzt, welche zwei um 60° verschiedene Stellungen darbieten, so dass die Krystalle als Durchdringungszwillinge gleicher Individuen erscheinen nach dem Gesetze: Zwillingsebene eine Prismafläche $a = \infty R$. Man erkennt dies an dem Auftreten der Trapezoëderflächen, welche hier durchwegs sehr klein sind, welche aber mit Sicherheit an zwei benachbarten Kanten wahrgenommen werden, was den genannten Zwilling charakterisirt. Ausserdem sieht man auf den Prismaflächen öfter jene der Prismakante ungefähr parallel herablaufenden Zwillingsnähte, welche an einer grossen Zahl der genannten Zwillinge vorkommen, endlich machte sich die mosaikartige Abwechslung von glatten und matteren Flächenantheilen bemerkbar, welche gleichfalls an jenen Zwillingen zuweilen beobachtet wird.

Obwohl der vordere Krystall, welcher sich zuletzt gebildet hat, der Gipfelkrystall, sowie die anderen zusammengesetzt ist, so zeigt er doch an seiner vorderen Prismakante, durch welche die Stammaxe hervorbrechend zu denken ist, an der Gipfelkante, keine Trapezoëderflächen, ein Umstand, welcher später noch wiederholt zur Sprache kommen wird.

(2) Eine Stufe von dunklem Rauchquarz aus der Sammlung der Realschule des IV. Bezirkes in Wien bietet auch hauptsächlich drei grosse Krystalle dar. An dem jüngsten (vorderen) und dem nächsten Krystalle ist eine beiderseitige Ausbildung ungefähr zu erkennen, doch entsprechen die beiderseitigen Endigungen der Krystalle einander nicht genau. Fig. 2 *a* auf Taf. II gibt die Vorderansicht, Fig. 2 *b* eine Seitenansicht wieder. Der rückwärts liegende (erste) Krystall würde bei einer beiderseitig gleichen Ausbildung beiläufig 15 *cm* Länge haben, der nächste 12 *cm*, der jüngste (dritte) Krystall ist ungefähr 8 *cm* lang. Die

Dicke der Krystalle nimmt auch gegen vorn ab von 5 *cm* auf 3·5 und 2 *cm*. Die Krystalle erscheinen wiederum in einer Richtung ineinander geschoben und haben in dieser Richtung eine Linie, welche in den einzelnen Krystallen einer horizontalen Nebenaxe entspricht, die Stammaxe, gemein. Im Übrigen divergiren alle im gleichen Sinne.

Die Trapezoëderflächen zeigen, dass alle Krystalle Rechtskrystalle sind. Dem entsprechend herrscht eine Abweichung im Sinne des Uhrzeigers, wenn die Stammaxe auf den Beobachter zulaufend gestellt wird Fig. 2 *a*. Oberhalb ergab sich die Distanz der Hauptaxe des ersten Krystalls von jener des zweiten, ferner der Hauptaxe des zweiten von jener des dritten zu ungefähr 2 *cm*, die Abweichung jedesmal zu beiläufig 8·5°. Unterhalb wurde an einer Stelle die Distanz zweier aufeinander folgender Hauptaxen zu 1·5 *cm* und deren Abweichung zu ungefähr 6° bestimmt. Sonach ist die durchschnittliche Abweichung für eine Distanz von 1 *cm* oberhalb ungefähr 4·25° und unterhalb ungefähr 4°, was hier als gleich anzunehmen ist.

Die Krystalle sind nicht durchwegs einfache, denn es finden sich öfter Trapezoëderflächen an zwei aufeinanderfolgenden Prismakanten, was wiederum dem Zwillingsgesetze: Zwillingsebene eine Prismafläche entspricht. In Fig. 2 *b* sieht man die Trapezoëderflächen fast nur in der einen Lage, rechts unten zeigt sich eine solche in der anderen Lage, welche der zweiten Stellung folgt. Die Gipfelkante ist frei von Trapezoëderflächen, jedoch sieht man in Fig. 2 *a* an dem rückwärtigen Krystall eine Trapezoëderfläche in einer Lage, welche einer an der Gipfelkante liegenden Trapezoëderfläche entspricht. Die vordere Kante dieser Krystallgruppe ist dennoch frei von Trapezoëderflächen.

Hiernach ist ausser der herrschenden Stellung, welcher zufolge die Gipfelkante frei von Trapezoëderflächen ist, auch die zweite Stellung der Krystalle, wenn auch nur untergeordnet nachweisbar.

Von allen übrigen hierher gehörigen Exemplaren ist nur zu erwähnen, dass an denselben die gleiche Gesetzmässigkeit der Bildung wie an den zwei zuvor beschriebenen beobachtet wurde. An zweien (3) und (4) ist nur noch mehr auffallend die Erscheinung, dass die Krystalle, welche bei einer bestimmten Aufstellung aufwärts gerichtet sind, nach abwärts keine gleichförmige Fortsetzung zeigen, indem die Hauptaxen der abwärts gerichteten Krystalle nicht in der Verlängerung der Hauptaxen der aufwärts gerichteten liegen. S. Fig. 3 auf Taf. I. Die oberen Krystalle bieten jene Austheilung der Trapezoëderflächen dar, nach welcher an der Gipfelkante keine solche Fläche auftritt, die beiderseits folgenden Prismakanten aber Trapezoëderflächen tragen u. s. f. Unterhalb hingegen erscheinen die Trapezoëderflächen an jenen Prismakanten, welche an den oberen Krystallen davon frei sind. Die abwärts gerichteten Krystalle entsprechen demnach der zweiten Stellung. An einem einzigen Exemplar unter den zwölf hieher gerechneten ist die genannte Anordnung so consequent fortgesetzt, dass dieselbe bis zur Gipfelkante reicht, welche hier unterhalb eine Trapezoëderfläche trägt, während sie oben frei erscheint.

Die an den offenen Bildungen beobachtete Wachsthumserscheinung lässt sich durch eine Zwillingsbildung erklären.

An diesen Stufen erscheinen die grossen Krystalle schon als Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillingsebene eine Fläche ∞R, welches ich hier als erstes Gesetz bezeichnen will. Dabei ist der eine Theilkrystall immer nur untergeordnet ausgebildet. Die gegenseitige Abgrenzung der Theilkrystalle ist in diesem Zwilling wie bekannt eine unregelmässige, doch möge zum Zwecke der schematischen Darstellung das in Fig. 13 dargestellte Verhältniss, nach welchem der Theilkrystall zweiter Stellung ein Drittel des gesammten Zwillingskrystalls ausmacht, angenommen werden. Sie entspricht auch der vollständigen Durchführung der Zwillingsbildung nach dem ersten Gesetze, welchem zufolge drei Krystalle nach den drei zu ∞R parallelen Ebenen verwachsen erscheinen, dennoch aber nur zwei von einander verschiedene Stellungen entstehen. Einen nach diesem in Fig. 13 Tafel IV dargestellten Schema gebildeten Zwillingskrystall will ich der Abkürzung wegen in der Folge als einen Dikrystall bezeichnen.

Denkt man sich nun von einer aus Rechtsquarz bestehenden offenen Bildung zwei aufeinanderfolgende grosse Krystalle wie in Fig. 14 auf Taf. IV, so befindet sich der mit p_1 und z_1 bezeichnete Theil des ersten Krystalls zu dem mit p_2 und z_2 bezeichneten Theile des zweiten Krystalls bezüglich dieser Flächen in einer symmetrischen Stellung, welche auf einen Zwilling zurückgeführt werden kann. Die beiden Indi-

viduen berühren einander aber nicht an der Zwillingsebene, sondern sie folgen in der Richtung der Stammaxe nacheinander, wie in dem unter Fig. 15 gegebenen Schema. Würden sie sich an der Zwillingsebene berühren, so ergäbe dies Formen wie jene unter Fig. 16, denn als Zwillingsebene kann eine Ebene angenommen werden, welche mit den Flächen des Rhomboëders *p* und der anstossenden Fläche *a* in einer Zone liegt und einem stumpfen positiven Rhomboëder entspricht. Selbstverständlich könnte auch die in derselben Zone liegende, zur vorigen senkrechte Ebene als Zwillingsebene angenommen werden.

Die genauere Bestimmung des Rhomboëders, welchem die Zwillingsebene entspricht, kann vorläufig noch hinausgeschoben werden. Es möge hier genügen, im allgemeinen auf das Zwillingsgesetz hingewiesen zu haben, welches die gleichsinnige Abweichung der aufeinanderfolgenden Dikrystalle bedingt und welches ich als zweites Gesetz bezeichnen will.

Wird dasselbe an einer offenen Bildung von Linksquarz verfolgt, so gibt das Schema unter Fig. 17 die Lage zweier nacheinanderfolgender Dikrystalle an, während die Fig. 18 den idealen Zwilling von Linkskrystallen nach dem zweiten Gesetze andeutet für den Fall, als die Zwillingsebene zugleich Berührungsfläche ist.

Die offenen Bildungen folgen also der Regel, dass zuerst ein Krystall mit einer solchen Prismakante welche Trapezoëderflächen trägt, an der Unterlage anwächst und nun die durch diese Kante W (Wurzelkante) verlaufende Nebenaxe zur Stammaxe des ganzen Gebildes wird. In jenem ersten Krystall oder vielmehr Dikrystall steckt aber Quarz in verwendeter Stellung nach dem ersten Gesetze. Mit diesem verwächst der Hauptantheil des an der Stammaxe folgenden zweiten Dikrystalls nach dem zweiten Gesetze. Weil dieses ein sehr stumpfes positives Rhomboëder für die Zwillingsebene supponirt, so erscheint am Rechtsquarz jeder folgende Dikrystall in Bezug auf den vorigen rechtläufig gedreht, am Linksquarz aber rückläufig. In jenem zweiten Dikrystall steckt aber wieder Quarz in der verwendeten Stellung nach dem ersten Gesetze. Mit letzterem verwächst der Hauptantheil des dritten Krystalls nach dem zweiten Gesetze u. s. f. Nach den Schemata Fig. 13, 14, 17 ist auch ersichtlich, dass die Gipfelkante *G* meist frei von Trapezoëderflächen bleibt, denn der Quarz in verwendeter Stellung ist nur untergeordnet vorhanden, gleichwohl aber die Ursache, dass das Wachsthum nach dem zweiten Gesetze sich wiederholt.

Halbgeschlossene Bildungen.

Die grosse Mehrzahl der gewundenen Krystalle — ungefähr 80 der untersuchten Exemplare — sind so gebaut, dass sie aus vielen ineinander geschobenen Krystallen bestehend erscheinen, welche eine Nebenaxe gemein haben, während die Hauptaxe jedes folgenden Krystalls von jener des vorhergehenden im gleichen Sinne abweicht. Dabei sind die Spitzen der einzelnen Krystalle getrennt, auch die vier benachbarten Rhomboëderflächen der aufeinanderfolgenden Krystalle, welche eine wenig verschiedene Lage haben, sind meistens deutlich unterscheidbar, während die beiden Prismaflächen, welche in wenig verschiedener Lage aufeinanderfolgen, zum Theile oder ganz ineinander verfliessen und demzufolge ein Flächenpaar von doppelter Krümmung bilden.

Die hieher gehörigen Krystallstöcke sind also sägeförmig, die dirhomboëdrischen Spitzen der einzelnen Krystalle stellen die Zähne der Säge dar. Das Blatt der Säge ist continuirlich im Sinne einer Schraube von flachem Gewinde gekrümmt. Ein Beispiel gibt Fig. 4 auf Taf. II und die Oberansicht Fig. 5 auf Taf. I. Die vorige Abtheilung, welche offene Bildungen umfasst, ist mit der hier zu beschreibenden durch Übergänge verbunden, indem auch solche Exemplare beobachtet wurden, welche streckenweise das continuirlich gekrümmte Flächenpaar, dazwischen aber Stufen zeigen, in welchen die aufeinanderfolgenden Einzelkrystalle von einander absetzen. Es wurden Exemplare von einer bis vier Stufen gefunden.

Wie alle gewundenen Bildungen sind auch die hieher gehörigen halbgeschlossenen vorzugsweise Rauchquarze, während Bergkrystalle die Minderzahl bilden. Das Verhältniss beider war an den beobachteten Exemplaren ungefähr 12 zu 1. Jeder der hierher gehörigen Krystallstöcke besteht nur aus einer Art

von Krystallen, ist also entweder aus Rechts- oder aus Linkskrystallen zusammengesetzt. Es zeigt sich kein Vorwiegen der einen Art von gewundenen Bildungen, denn es wurden ungefähr ebenso viele aus Rechtsquarz bestehende als solche aus Linksquarz bestehende Exemplare beobachtet.

Die Dimensionen sind hier geringer als in der vorigen Abtheilung. Die Dimension im Sinne der Stammaxe möge als Länge, jene im Sinne der Hauptaxe des Einzelkrystalls als Breite und die dritte Dimension, welche zu dem continuirlich gekrümmten Flächenpaare senkrecht ist, als Dicke bezeichnet werden. Die Dicke ist stets die kleinste Dimension. Das relativ längste Exemplar (6), welches der Züricher Sammlung angehört, hat ungefähr 7 *cm* Länge bei 3 *cm* Breite und 1 *cm* Dicke. Der totale Betrag der Windung ist beiläufig 49°. Hier tritt die schraubenartige Form sehr deutlich hervor. Beispiele grösserer Exemplare sind (7) ein aufgewachsenes im Hofmuseum von 9 *cm* Länge, 5·5 *cm* Breite und 2 *cm* Dicke und der totalen Windung von ca. 62°, ferner ein abgebrochenes (36) aus der Sammlung der technischen Hochschule von 9 *cm* Länge, 9·5 *cm* Breite und 2·1 *cm* Dicke.

Die geringsten Dimensionen zeigten drei Exemplare:

(23)	Länge	3 *cm*,	Breite	3·7 *cm*,	Dicke	1·2 *cm*	(abgebrochen)
(31)	»	2·7	»	3·3	»	1·0	»
(28)	»	2·5	»	3·0	»	1·7	(aufgewachsen).

Viele Exemplare haben eine gleichförmige Breite, während an anderen die Breite und auch die Dicke gegen den Gipfel zu abnehmen, wie in den folgenden Beispielen:

(12)	Länge	8·5 *cm*,	Breite	9·5 *cm*,	Dicke	3·5 *cm*	an der Wurzel
			»	3·5	»	1·9	am Gipfel
(11)	»	4·1	»	5·5	»	2·4	an der Wurzel
			»	3·3	»	2·0	am Gipfel
(10)	»	6·2	»	6·3	»	1·8	an der Wurzel
			»	4·0	»	1·2	am Gipfel

Eine Ausnahme bildet ein Exemplar (35) von der Göschenenalp aus der Sammlung des Herrn Seligmann:

	Länge	6·5 *cm*,	Breite	3·0 *cm*,	Dicke	1·25 *cm*	an der Wurzel
			»	4·5	»	1·45	am Gipfel

Während also an mehreren Exemplaren die Länge der Hauptaxe der Einzelkrystalle an der Wurzel am grössten ist und von hier an geringer wird, findet in diesem einzigen Falle eine Zunahme dieser Länge gegen den Gipfel zu statt. Diese Beobachtungen beziehen sich durchwegs nur auf Rauchquarze.

Die Exemplare, welche auf der ursprünglichen Unterlage sitzend gefunden werden, steigen meist unvermittelt aus einer Druse von gleichgefärbten oder farblosen Krystallen auf, zuweilen bildet aber ein liegender Krystall der Druse, dessen Dicke grösser ist als jene des gewundenen Krystallstockes, den Anfang der Bildung. Als Begleiter werden in einzelnen Fällen Adularkrystalle beobachtet. Wenn die Stellung der Stammaxe der gewundenen Krystallstöcke gegen die Unterlage mit Sicherheit bestimmbar ist, so erscheint dieselbe immer als eine schiefe. Zuweilen ist dabei die Ebene, welche durch die Stammaxe senkrecht zur Hauptaxe der Wurzel gelegt wird, auf der Unterlage senkrecht, häufiger jedoch schief gegen dieselbe gerichtet.

Gewöhnlich sieht man auf einer Stufe nur eine einzige solche Bildung, zuweilen aber zwei bis drei, selten vier. Auf einer Gesteinskluft mögen wohl zuweilen viele nebeneinander gefunden werden. Das Nebeneinandervorkommen von mehreren gewundenen Quarzen in verschiedenen Stellungen und die Verbindung mit Krystallen ohne Windung ist schon in der Einleitung als Beweis dafür angeführt worden, dass die hier

behandelte Erscheinung nicht durch eine von aussen her wirkende Kraft hervorgebracht wurde. Hier mögen einige Fälle genauer angegeben werden.

(34) Aus einer Druse von Rauchquarz, welche 16 Krystalle umfasst, unter denen 3 Links- und 8 Rechtskrystalle als solche bestimmt wurden, entspringt neben einem kleinen gewundenen Linksquarz eine grosse, halbgeschlossene, gewundene Bildung von Rechtsquarz.

(8) An einer Stufe von 5 unregelmässig und einzeln nebeneinander liegenden Bergkrystallen, von denen vier Linksquarz und einer Rechtsquarz sind, erhebt sich ein gewundener Krystallstock von klarem, farblosen Rechtsquarz.

(22) Aus einer klaren Druse von Rauchquarz, in welcher 2 Rechts- und 3 Linkskrystalle unterscheidbar sind, steigt ein gewundener Krystallstock von gleichgefärbtem Linksquarz auf.

(10) Zwischen den Krystallen einer Rauchquarzdruse steigen zwei gewundene Krystallstöcke von gleicher Färbung nebeneinander unter verschiedenen Neigungswinkeln und bei verschiedenem Azimuth bezüglich der Hauptaxen an den Wurzeln auf. Sie berühren einander sogleich oberhalb der Unterlage und vereinigen sich mit ihren Gipfeln. Beide sind Rechtsquarze.

(28) Eine Druse von blassem Rauchquarz, in welcher unter 18 Krystallen zwei Rechts- und vier Linkskrystalle als solche bestimmt wurden, umfasst auch drei gewundene Stöcke von 2·5 bis 4·5 *cm* Länge, die ganz verschieden gelagert sind. Zwei derselben, welche einander berühren, sind Rechtsquarze, der dritte ist Linksquarz. Alle Theile der Druse haben dieselbe Farbe.

Zur Orientirung bei der folgenden Beschreibung der Formen mögen die Figuren 19 und 20 dienen, welche einen gewundenen Rechtsquarz, ferner Fig. 21 und 22, welche einen gewundenen Linksquarz von oben und vom Gipfel gesehen schematisch darstellen.

Wegen der schiefen Stellung zur Unterlage ist an den gewundenen Krystallstöcken die Wurzelkante W bisweilen an einer Stelle frei. Diese trägt fast immer Trapezoëderflächen, während die beiderseits folgenden Prismakanten (erstes Kantenpaar) frei von solchen Flächen sind. Auf diese Kanten folgt beiderseits das mittlere Flächenpaar gewundener Prismaflächen a und a'. Diese Flächen sind parallel der Stammaxe gerieft. Nach denselben folgen Prismakanten, welche Trapezoëderflächen tragen (zweites Kantenpaar). Jene zwei dieser Trapezoëderflächen, welche gegen die mittleren Prismaflächen schwach geneigt und gegen die Prismaflächen des Gipfels steil gerichtet sind, erscheinen meistens sehr stark entwickelt. Sie sind meistens grösser als die Trapezoëderflächen der nicht gewundenen Quarze, auch derjenigen, welche die gewundenen begleiten. Sie nehmen an der Windung theil und sind continuirlich gekrümmt, abgesehen von Treppen und Vertiefungen, die sich oft einstellen. Die beiden anderen Trapezoëderflächen, welche am zweiten Kantenpaare liegen, sind von gewöhnlicher Grösse.

Die Kante $p : z$ in den Fig. 19 und 21 ist an den halbgeschlossenen Bildungen nicht vorhanden, da hier eine Reihe von spitzen Krystallenden auftritt, welche für diese Abtheilung charakteristisch sind. Die Kanten $a : p$ und $a' : z$ sind auch oft durch Treppen stark zerschnitten. Die beiden Prismaflächen a'' und a''', Fig. 20 und 22, sind meistens zarter gerieft, jedoch im selben Sinne gekrümmt, wie die mittleren Prismaflächen. Die von jenen gebildete Kante, die Gipfelkante G, ist fast immer frei von Trapezoëderflächen. Sie erscheint dem zweiten Kantenpaare nicht parallel, sondern divergirt im Sinne der Drehung, wie noch später bemerkt werden wird.

Die vorher angegebene Vertheilung der Trapezoëderflächen entspricht einem einfachen Krystall. Man sieht aber bisweilen untergeordnet noch kleine Trapezoëderflächen, welche der zweiten, der Zwillingsstellung, entsprechend gelagert sind. S. Fig. 4. Dieselben treten gewöhnlich an Treppen, durch welche die Kanten $a : p$ und $a' : z$ zerschnitten werden, sporadisch, mitunter auch einseitig auf.

An einem Exemplare (31) aus der Sammlung Sr. Excellenz des Freiherrn von Braun zeigt sich, wenn dasselbe so aufgestellt wird, dass die Kante $a : p$ horizontal ist, unterhalb ein Vorherrschen der Trapezoë-

derflächen in zweiter Stellung. Diese Art der Bildung setzt sich bis zur Gipfelkante fort, so dass diese unten auch eine Trapezoëderfläche zeigt. Die Bildung entspricht jener des Exemplars (5).

Eine vollkommene Ausnahme von der als Regel angesehenen Vertheilung der Trapezoëderflächen wurde an einem schwach gewundenen Exemplare (9) der Züricher Sammlung (2410 Wiser) beobachtet. Dasselbe ist ein Rechtsquarz, es zeigt an der Gipfelkante Trapezoëderflächen, an dem zweiten Kantenpaare keine solchen, an dem ersten Kantenpaare hingegen jene beiden grossen Trapezoëderflächen, welche an allen übrigen von mir beobachteten gewundenen Quarzen am zweiten Kantenpaare gefunden wurden. Dem entsprechend würde die Wurzelkante, die an dem Exemplare nicht ausgebildet ist, frei von Trapezoëderflächen sein. Die ganze Bildung ist demnach im Verhältnisse zu allen übrigen umgekehrt, sie ist mit der Gipfelkante aufgewachsen, an der Wurzelkante frei. Ein solches Ausnahmsexemplar hat auch S. C. Weiss beobachtet. Sowie bei den hemimorphen Mineralen die Krystalle meistens mit dem einen, angenommen negativen Ende aufgewachsen erscheinen, das positive Ende frei ist und nur selten Exemplare vorkommen, welche das umgekehrte zeigen, so ist es auch hier. Die Stammaxe ist eine hemimorphe Axe. Die genannte Ausnahmsbildung ist die Fortsetzung eines liegend aufgewachsenen Krystalls, welcher im Verhältnisse zu dem gewundenen Krystallstocke in der zweiten Stellung sich befindet und der an der Windung nicht theilnimmt. Der gewundene Bau ist also ein seitlicher Ansatz an einen gewöhnlichen Quarzkrystall.

Zur Bestimmung des Betrages der Windung an den gekrümmten Prismaflächen kann man nach dem Verfahren von Reusch an einer Stelle ein Lineal senkrecht zur Fläche so anlegen, dass es daselbst der Hauptaxe parallel ist, ferner in der Distanz von 1 *cm*, letztere im Sinne der Wachsthumsaxe gemessen, ein zweites Lineal in gleicher Weise anlegen. Beide Lineale haben ihre grössten Flächen parallel, ihre Divergenz gibt den Betrag der Windung für 1 *cm* an. Der von Reusch angegebene Windungsmesser, Fig. 23, besteht aus zwei Linealen, die an einer Axe im Abstande von 1 *cm* drehbar befestigt sind. Einer derselben trägt ein Kreisstück mit einer Gradtheilung. Mit einem solchen Instrumentchen sind die folgenden Winkel bestimmt. Die Messung ist im Principe ungenau, denn die Linie, welche in der gewundenen Prismafläche parallel zur Stammaxe gezogen wird, ist eine Schraubenlinie, während die Axe des Instrumentes einer Geraden folgt. Da jedoch der Betrag der Windung immer gering, anderseits die gewundenen Flächen meistens merklich gerieft, zuweilen auch etwas treppenförmig ausgebildet sind, also die Messungen nur beiläufige sein können, so darf der im Instrumente liegende Fehler hier ausser Betracht bleiben.

Die Windung der Prismaflächen a' und a''' des Gipfels konnte auch öfter bestimmt werden. Hier wurde die Axe des Instrumentes parallel dem zweiten Kantenpaare an die Fläche gelegt und wurden die Lineale also parallel der Riefung angedrückt. Obwohl die Windung hier im selben Sinne erfolgt, wie an den langen Prismaflächen, so erscheint sie doch zufolge der verschiedenen Art der Messung im entgegengesetzten Sinne.

Zuweilen kommen auch an den langen Rhomboëderflächen p und z continuirliche Stellen vor. In den hierher gehörigen Fällen wurde die Axe des Instrumentes parallel der Stammaxe angelegt. Der Betrag der Windung, oder wie es hier genannt werden soll, das Gefälle, ist fast an jedem Exemplare ein anderes. Dies zeigen die folgenden, an halbgeschlossenen Bildungen ausgeführten Messungen. Die Ziffern geben Grade und Zehntelgrade an. Das Gefälle an den mittleren Prismaflächen der Rechtskrystalle R ist als positiv jenes an Linkskrystallen L als negativ bezeichnet.

R	a und a'	a'' und a'''	p	L	a und a'	a'' und a'''	p
(10)	+2·8			(21)	—2·7	+2·7	
(11)	3·0	—3·0		(22)	2·9	2·5	
(12)	3·4			(23)	3·3		
(13)	3·9	3·0		(24)	3·7	3·6	—3·5
(14)	4·3	3·3		(25)	4·0	3·7	
(15)	4·3			(26)	4·0	3·5	
(16)	4·5		+4·5	(27)	4·0	3·4	

R	*a* und *a'*	*a'* und *a'''*	*p*	*L*	*a* und *a'*	*a''* und *a'''*	*p*
(17)	5·0	4·5		(28)	4·3	5·0	
(18)	5·1	4·0		(29)	4·5	3·5	
(19)	5·4	4·8		(30)	5·7		5·5
(20)	6·0	5·0		(31)	6·5		
				(32)	7·0	5·6	
				(33)	7·3	6·3	7·3

Während das Gefälle der mittleren Prismaflächen *a* und *a'* und der gestreckten Rhomboëderflächen *p* am selben Exemplare ungefähr gleich erscheint, bleibt das im Gegensinne eintretende Gefälle an den Flächen des Gipfelprisma hinter jenem zurück.

An der Mehrzahl der Exemplare wurde das Gefälle an den mittleren Prismaflächen vom ersten bis zum zweiten Kantenpaare ungefähr gleich befunden. An einigen Exemplaren zeigte sich hingegen das Gefälle variabel, und zwar meistens gegen den Gipfel zu allmälig abnehmend. Es sind durchwegs Rechtsquarze.

	Am 1. Kantenpaar	Mitte	Am 2. Kantenpaar	Gipfelprisma
(34)	+7·4	6·0	4·4	—4·4
(35)	6·5	6·1	5·7	
(36)	6·0	5·2	4·5	4·0
(17)	5·0	5·3	5·0	4·5

Die Veränderlichkeit des Gefälles hängt nicht mit der Veränderlichkeit der Breite zusammen. Die Exemplare (34), (36), (17) sind ziemlich gleichförmig breit und zeigen doch grosse Gefällsunterschiede.

Die Erscheinungen, welche an der Gipfelkante zu beobachten sind und schon in den Figuren 20 und 22 angedeutet wurden, kommen später bei der Beschreibung der vollkommen geschlossenen Bildungen zur Besprechung.

Die halbgeschlossenen Bildungen unterscheiden sich von den offenen dadurch, dass die Prismaflächen *a* und *a'* nicht absätzig sind, nicht mehr durch Stufen die einzelnen Krystalle markiren, sondern zu einer continuirlichen Fläche von doppelter Krümmung sich vereinigen. Wird von einer offenen Bildung, deren einzelne Krystalle nur eine geringe Dimension im Sinne der Stammaxe besitzen, ein Theil schematisch dargestellt, so ergibt sich in dem Falle, als die Bildung aus Linksquarz besteht, eine Figur, wie jene unter Fig. 24. Die entsprechende halbgeschlossene Bildung würde die Figur 25 geben. In der letzteren erscheint an jedem Einzelkrystall eine neue Erscheinung. Jeder besitzt zwar dieselbe Lage, wie in der offenen Bildung, aber er erscheint gedreht, gewunden, und zwar desto mehr, je länger seine Hauptaxe ist, denn je länger diese, desto höher wird die Stufe zwischen zwei aufeinanderfolgenden *a*-Flächen, welche durch die Drehung verschwinden soll. Man kann sich die Erscheinung einstweilen so zurecht legen, dass beim Wachsen im Sinne der Hauptaxe des Einzelkrystalles Schichten parallel der Basis angelegt werden, so dass jede folgende Schichte gegen die vorige um einen kleinen Winkel gedreht erscheint, und zwar beim Linksquarz im Sinne des Uhrzeigers (rechtläufig), beim Rechtsquarz im entgegengesetzten Sinne (rückläufig). Wenn ein einzelner freier Quarzkrystall so gebaut wäre, dass jede folgende basale Schichte gegen die vorige um einen kleinen Winkel gedreht wäre, so würden alle seine sechs Prismaflächen eine doppelte Krümmung im gleichen Sinne zeigen. Solche Krystalle kommen in der That vor. Ein Beispiel ist der in Fig. 10, auf Taf. I dargestellte Linksquarz von Baveno aus der Sammlung des Herrn G. Seligmann. Dieser erscheint so, als ob er im weichen Zustande gewunden worden wäre, indem das Fussende festgehalten, das Kopfende rechtläufig gedreht wurde.

Auch dieser Aufbau lässt sich durch eine Zwillingsbildung erklären. Denkt man sich, wie in Fig. 26, zwei Linkskrystalle so verbunden, dass die Zwillingsebene die Fläche eines zwölfseitigen Prisma $\infty P11$ ist, welche Fläche aber sehr nahe dem verwendeten Prisma $\infty P2$ entspricht, so wird der eine Krystall in Bezug

auf den anderen bloss um einen kleinen Winkel verwendet erscheinen, im Übrigen aber dieselbe Stellung zeigen. Ein dritter Krystall nach demselben Gesetze und nach derselben Fläche mit dem zweiten verbunden, würde diese Wendung wiederum einhalten u. s. f. und es würde ein Wendezwilling entstehen. Wird nun statt jedes dieser Krystalle ein basales Blättchen gedacht, welches sich über das vorige lagert, so ergibt sich durch Auflagerung vieler solcher Blättchen ein Prisma mit gewundenen Flächen, wie jenes an dem Quarz von Baveno, und so ergeben sich die Drehungen der a-Flächen an den halbgeschlossenen Bildungen. Das Zwillingsgesetz, welches hier angenommen werden kann, und welches ich als drittes Gesetz bezeichne, setzt eine Zwillingsebene voraus, die bei der Wiederholung der Zwillingsbildung dieselbe bleibt und nach der Whewell'schen Bezeichnung $hi\bar{k}0$ ist, und zwar sind h und i nahezu gleich, so dass k nahezu gleich $2h$ oder $2i$. Für die Linksquarze ist aber, wenn $h > i$, die sich wiederholende Zwillingsebene $hik0$, für Rechtsquarz hingegen $ih\bar{k}0$. Das Schema für Rechtsquarz ist in Fig. 27 dargestellt.

Der Bau der halbgeschlossenen Bildungen wäre demnach jenem der offenen Bildungen soweit gleich, als hier wie dort sich entlang der Stammaxe Krystalle aneinander setzen, welche zufolge wechselnder Wirkung des ersten und des zweiten Gesetzes im gleichen Sinne divergiren. Durch die Wirkung des dritten Gesetzes aber erfolgt in den halbgeschlossenen Bildungen eine Drehung um die Hauptaxe jedes einzelnen Krystalles, und zwar in solchem Betrage, dass die a-Flächen der Einzelkrystalle in einen continuirlichen Zusammenhang gebracht werden. Ein Blick auf die Fig. 25 zeigt, dass das Gefälle in der ganzen Bildung gleich bleibt, wenn die Dimensionen der Einzelkrystalle im Sinne der Stammaxe gleich sind, also die Länge der Einzelkrystalle dieselbe bleibt und dass das Gefälle überhaupt abhängig ist erstens von der aus dem Zwillingsgesetze folgenden constanten Abweichung zweier aufeinanderfolgender Krystalle, zweitens von der eben genannten Längendimension. Wenn daher das Gefälle gross ist, so muss diese Dimension klein sein und wenn, wie an manchen der untersuchten Exemplare, das Gefälle gegen den Gipfel zu abnimmt, so ist daraus zu schliessen, dass in dieser Richtung die Länge der Einzelkrystalle zunimmt.

Durch die Tendenz, anstatt der Treppen, wie solche an den offenen Bildungen vorkommen, einen Anschluss der benachbarten Flächen hervorzubringen, erklärt sich auch die sowohl an den halbgeschlossenen, wie an den vollkommen geschlossenen Bildungen hervortretende Erscheinung, welche dem Beobachter sogleich in die Augen fällt, nämlich die auffallende Grösse jener Trapezoëderflächen an dem zweiten Kantenpaare, welche gegen die a-Flächen wenig geneigt sind. Das Schema in Fig. 28 zeigt die Oberansicht von dem Ende einer halbgeschlossenen, aus Linksquarz bestehenden Bildung. Wenn an jedem der drei Krystalle eine Trapezoëderfläche in gleicher Art angelegt würde, so ergäbe dies ein absätziges Wachsen bezüglich der x-Fläche. Es ist aber kein Grund vorhanden dafür, dass die x-Fläche, welche sich an dem ältesten Krystalle gebildet hatte, nicht in gleicher Tiefe an dem folgenden Krystalle fortsetzen sollte und ebenso an dem dritten. Geschieht letzteres, was der Tendenz zum Anschlusse benachbarter Flächen entspricht, so entsteht eine einzige Fläche x, welche sich über alle drei Krystalle erstreckt und deren Umriss punktirt angegeben ist. Bei den übrigen Trapezoëderflächen tritt der eben betrachtete Umstand nicht ein und dieselben behalten ihre gewöhnliche Ausdehnung.

Vollkommen geschlossene Bildungen.

Die hierher gehörigen Quarze bieten jene merkwürdigen Formen dar, an welchen alle Flächen continuirlich ausgebildet sind und ohne Ausnahme eine doppelte Krümmung zeigen, jene gewundenen Formen, welche am meisten auffällig sind und den Eindruck hervorrufen, als ob ein Krystall durch mechanische Einwirkung im bestimmten Sinne verdreht worden wäre. Jedes Exemplar der vollkommen geschlossenen Bildungen verhält sich wie ein tafelförmiger, nach einer Nebenaxe gestreckter Quarzkrystall, der so gewunden ist, dass die Richtung jener Nebenaxe unverändert bleibt. Da der Krystall mit einer Kante, welche Trapezoëderflächen trägt, aufgewachsen ist, so erscheint die entgegengesetzte, die Gipfelkante, frei von Trapezoëderflächen. Jene Trapezoëderflächen, welche an dem zweiten Kantenpaare auftreten und gegen die

gestreckten *a*-Flächen wenig geneigt sind,[1] erscheinen wie an den halbgeschlossenen Bildungen öfters auffallend gross. Legt man auf diese beiden Flächen Daumen und Zeigefinger derselben Hand, so gibt der senkrecht gegen die genannten Flächen geübte Druck den Sinn der Drehung an, welche eingetreten sein müsste, wenn der gestreckte, übrigens aber normal geformte Krystall, dieser im weichen Zustande gedacht, in die gegenwärtige gewundene Form gebracht worden wäre. Die Figuren 7 bis 9 stellen hierher gehörige Bildungen dar. An diesen Krystallen erscheinen die Rhomboëderflächen glatt, die Prismaflächen glatt oder wenig gerieft. Die gestreckte Fläche *p* ist immer breiter als die Fläche *z*.

Die Mehrzahl der continuirlichen Krystalle ist klein, doch finden sich auch solche von grösseren Dimensionen, wie die folgende Aufzählung der genauer untersuchten Exemplare erkennen lässt:

(37)	Länge	2·7	*cm*,	Breite	4·7	*cm*,	Dicke 1·7 *cm*
(38)	»	8·0		»	7·0		» 2·9
(39)	»	2·5		»	3·3		» 1·3
(40)	»	2·55		»	3·6		» 1·04
(41)	»	3·2		»	2·2		» 0·62
(42)	»	5·5		»	8·0		» 1·9
(43)	»	3·1		»	3·8		» 1·2
(44)	»	2·2		»	3·2		» 1·0
(45)	»	5·5		»	5·5		» 1·6
(46)	»	4·3		»	4·0		» 1·3
(47)	»	1·9		»	2·3		» 0·78
(48)	»	2·7		»	2·18		» 0·80

An den vollkommenen Exemplaren ist die Breite und Dicke von der Wurzel bis zum Gipfel die gleiche An dem Exemplare (48) konnte dies genau constatirt werden, was der schraubenförmigen Gestalt dieser Bildungen entspricht.

Die Exemplare sind alle abgebrochen. Der Bergkrystall (46) bildet die Fortsetzung eines dickeren klaren Krystalls. S. Fig. 7 *a* und *b*. Zuweilen ist die Wurzelkante theilweise ausgebildet und dann trägt dieselbe Trapezoëderflächen. Dies wurde an den Exemplaren (37), (38), (39), (40), (43) beobachtet.

Nach der Vertheilung der deutlichen Trapezoëderflächen zu schliessen, verhält sich der continuirlich gewundene Krystall wie ein einfacher Quarzkrystall. Zwei Exemplare liessen jedoch, wenn auch nur ganz untergeordnet, Trapezoëderflächen in der zweiten Stellung erkennen. Der eine davon, der zuvor genannte prächtige klare Bergkrystall (46), welcher in Fig. 7 *a* und *b* und Taf I abgebildet ist, lässt in der Fig. 7 *a* links oben an der Kante $z : a$ einspringende Winkel in sehr geringer Entwicklung wahrnehmen, an welchen winzige Trapezoëderflächen in zweiter Stellung ausgebildet sind. Der andere, ein blasser Rauchquarz (48), welcher auf Taf. II, Fig. 8*a*, von einer Seite gesehen vergrössert dargestellt ist, hat auf der Rückseite eine solche sehr kleine Fläche in zweiter Stellung. Hiernach ist zu vermuthen, dass in allen hierher gehörigen Bildungen Theile in zweiter Stellung untergeordnet vorkommen. Dies bestätigt sich nach der Ätzung mit Flussäure. An zwei Exemplaren (34) und (42) zeigte sich nach der Ätzung das Verhalten, welches in Fig. 29 und 30 dargestellt ist. Auf Flächen *p*, welche schwache Ätzfiguren darbieten, die parallel der Kante $p : a$ gestreckt sind, machen sich kleine Flecke bemerkbar, welche stärker geätzt sind und eine Riefung zeigen, welche einer Fläche *z* entspricht; ebenso machen sich auf den *z*-Flächen zuweilen glattere Stellen bemerkbar, welche den Charakter der *p*-Flächen zeigen. Man kann also sagen, die gewundenen Krystalle bestehen wohl hauptsächlich aus Quarz in der einen Stellung, welcher gemäss die Gipfelkante frei von Trapezoëderflächen ist, untergeordnet aber auch aus Theilen in der zweiten Stellung. Die letztere kommt an der Oberfläche der Krystalle wenig zur Geltung.

[1] In Fig. 20 und 22 mit *x* bezeichnet.

Das Gefälle auf den gewundenen Flächen ergibt oft ähnliche Werthe, wie an den halbgeschlossenen Bildungen, jedoch wurden auch grössere und geringere Werthe beobachtet. Die erhaltenen Zahlen werden im selben Sinne wie früher angeführt.

R	*a* und *a'*	*a''* und *a'''*	*p*	*L*	*a* und *a'*	*a''* und *a'''*	*p*
(37)	+1·2°	—1·2°		(42)	—3·5°		
(38)	1·5	1·3	+1·2°	(43)	3·5	+3·3°	—3·5°
(39)	1·7	1·6	1·6	(44)	3·5	3·2	
(40)	5·0			(45)	3·8	3·1	3·7
(41)	10·6			(46)	4·0	3·5	4·0
				(47)	5·6	5·6	5·0
				(48)	6·5	6·0	6·0

Reusch gibt für einen hierher gehörigen Rechtskrystall das Gefälle von 2° 30′ an. Zwei der vorher angeführten Exemplare zeigen ein variables Gefälle. An *L.* (48), dessen Prismaflächen *a* und *a'* eine Länge von 2 *cm* besitzen, ergibt sich an der Wurzel ein Gefälle von 6°, am Gipfel 6·5°. An *R.* (41), dessen lange Prismaflächen 3 *cm* messen, ergibt sich an der Wurzel ein Gefälle von 11° 8, in der Mitte von 10·6°, am Gipfel von 9·5°.

Zur Erläuterung bezüglich der Windung und der Bezeichnung der Flächen mögen wiederum die Figuren 19 bis 22 dienen; über die Beschaffenheit der Wurzelkante und jene des folgenden Kantenpaares lässt sich Genaues nicht ermitteln, weil diese Kanten entweder gar nicht oder nur auf kurze Strecken ausgebildet sind. Das zweite Kantenpaar ist zwar immer frei, doch nehmen die hier auftretenden Trapezoëderflächen meistens die Kante ganz oder zum Theile weg, so dass nur an der Minderzahl der Exemplare wahrgenommen werden kann, dass diese Kanten Gerade seien. Diese Beobachtung, nach welcher hier keine merkliche Krümmung eintritt, ist für die Folge wichtig. Die Gipfelkante ist nur selten gerade, meistens etwas gekrümmt. In beiden Fällen erkennt man ziemlich leicht, dass die Gipfelkante dem zweiten Kantenpaare nicht parallel ist, sondern von deren Richtung im Sinne der Windung divergirt. Von den früheren Beobachtern ist dies übersehen worden. Für den Beschauer, welcher in der Richtung der Stammaxe auf die Gipfelkante sieht, erscheint diese in Bezug auf das zweite Kantenpaar an Rechtsquarzen im Sinne des Uhrzeigers gedreht, an Linksquarzen erscheint sie im entgegengesetzten Sinne gedreht. Fig. 20 und 22 auf Taf. IV. Dies mag als selbstverständlich gelten, wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass die Windung des Krystalls von der Wurzel bis zum Gipfel sich gleichförmig fortsetzt. Demnach sollte die Verdrehung der Gipfelkante gegenüber dem zweiten Kantenpaare so gross sein, als das Gefälle, welches sich für die Distanz zwischen einer durch das zweite Kantenpaar gelegten Ebene und der Gipfelkante berechnet, wenn diese Distanz im Sinne der Stammaxe gemessen wird. Diese Distanz r lässt sich aber aus der Dicke D des gewundenen Krystalls nach der Gleichung $D = 2r \tan 60°$ berechnen. Wird die Dicke in Centimetern angegeben, das Gefälle für je 1 *cm* mit γ bezeichnet, so wäre die hier in Betracht kommende Verdrehung $r\gamma$. Da die Gipfelkante am Ende der Stammaxe immer ziemlich gerade ist und an manchen Exemplaren das zweite Kantenpaar genügend ausgebildet erscheint, so lässt sich dann die Verdrehung der Gipfelkante, hier als Winkel v bezeichnet, durch ein graphisches Verfahren beiläufig ermitteln.

Der gewundene Krystall wird mit der Stammaxe senkrecht gegen die Papierebene gestellt, so dass die Gipfelkante das Papier berührt und bei einigem Drucke daselbst eine vertiefte Linie zeichnet. Ferner wird ein Lineal von entsprechender Dicke an eine der beiden Kanten $a : a''$, oder $a' : a'''$ genau angepasst und an dem Lineale auf der Papierfläche ein Strich gezogen. Die Divergenz dieser Linie und der durch den Abdruck der Gipfelkante entstandenen gibt den Winkel v. In einigen Beispielen sind hier die Resultate der Rechnung und dieser Beobachtung angeführt.

	D	γ	$r\gamma$	v
(37)	1·7	1·2°	0°33′	2°40′
(43)	1·2	3·5	1 13	5 10
(47)	0·78	5·6	1 15	5 20
(48)	0·80	6·5	1 30	6 15

Die beobachtete Divergenz v ist also vier- bis fünfmal grösser als die berechnete Verdrehung $r\gamma$, wonach die Voraussetzung, dass diese Divergenz blos von der Windung jener medianen Ebene herrühre, welche den Flächen a parallel in dem Krystall gedacht wird, hinfällig erscheint. Später wird eine bessere Erklärung der Erscheinung gegeben werden.

Obwohl die Gipfelkante nicht jene Richtung hat, welche in erster Instanz erwartet werden konnte, so weicht doch der daselbst messbare Flächenwinkel nicht merklich von dem normalen ab. Die Messung ist schwierig, weil die Reflexe auf den windschiefen Flächen a in der später anzuführenden Weise verzerrt sind, jedoch gelang es an den Exemplaren (39) und (47) auf das hellste Bild in dem Reflexe beider Flächen einzustellen, wobei sich die Winkel von 60° 3′ und 60° 7′ ergaben. Die Abweichung von 60° ist so gering, dass bei der Unvollkommenheit der Messung die normale Grösse als die thatsächliche anzunehmen ist. Bei der Fortsetzung der Messung in derselben Zone wurden für die Flächenwinkel $a : a''$ und $a'' : a'$ ähnliche Resultate wie die vorigen erhalten. Bei diesen Messungen zeigte sich jedoch, dass die Gipfelkante nicht in die Drehungsaxe des Goniometers zu liegen kommt, sondern von derselben erheblich abweicht. Man kann daher sagen, die einzelnen Flächenelemente, aus welchen sich die gewundenen Flächen a'' und a''' zusammensetzen, sind gegen einander so geneigt, wie die Flächen des regelmässig sechsseitigen Prisma, jedoch folgen diese Flächenelemente so aufeinander, dass eine Scheinkante gebildet wird, welche von der Kante dieses Prisma um ein erhebliches abweicht.

Die Gipfelkante bietet oft kleine Abweichungen vom geraden Verlaufe dar, welche von Unvollkommenheiten der Flächen herrühren. Zuweilen zeigt sich eine Erscheinung, welche, wenn sie auftritt, jedesmal in gleichem Sinne wiederkehrt, nämlich eine Krümmung an den beiden Enden der Kante.

Die Linie, welche die Kante beschreibt, krümmt sich an beiden Enden gegen die normale Richtung zu, so dass am Linksquarz die Gipfelkante eine gestreckt S-förmige Gestalt, am Rechtsquarz aber eine solche Figur darstellt, welche das Spiegelbild der vorgenannten ist. S. Fig. 6 auf Taf. III. Diese Einwärtskrümmung tritt nicht jedesmal ein, zuweilen ist sie sehr gering, manchmal aber ist dieselbe sehr auffallend, wie dies in den Figuren 20 und 22 angedeutet wird. Sie hängt nicht mit der Grösse des Gefälles direct zusammen, denn sie tritt zwar nur bei starkem Gefälle ein und ist bei schwachem Gefälle unmerklich, doch gibt es Exemplare mit starkem Gefälle, welche die Erscheinung kaum wahrnehmen lassen, wie das Exemplar (48). Die Ursache muss daher mit dem Gefälle in Verbindung stehen, jedoch von den Zufälligkeiten des Wachsthums abhängen.

In einem Falle wurde an der Gipfelkante eine regelmässige Ausbauchung beobachtet (42). Die Kante krümmt sich von ihrer Mitte gegen die beiden Enden zu gleichförmig nach innen, also gegen die Hauptaxe zu. Der Fall wird später nochmals besprochen.

Die Kante $p : z$ erscheint an den continuirlichen Bildungen meistens vollkommen ausgebildet. Reusch war der Überzeugung, dass diese Kante, sowie auch die damit parallelen $p : a$ und $z : a'$ Gerade seien. Der Anblick des Bildes Fig. 8 *a* auf Taf. II, welcher das Exemplar (48) des Hofmuseums bei zweifacher Vergrösserung von der Seite gesehen darstellt, scheint dies zu bestätigen. Durch Anlegen einer vollkommen ebenen Glasplatte an die Kante $p : z$ konnte ich jedoch wahrnehmen, dass eine schwache Krümmung nach auswärts bestehe. Da die Breite des gewundenen Krystalls für die ganze Länge jener Kante sich gleich bleibt, so bildet die Kante $p : z$ eine Schraubenlinie und es ergibt sich aus dem Gefälle von 6·5° für 1 *cm* Länge, aus der Breite von 2·18 *cm* und aus der Länge der beobachteten Kante von 2·3*cm*, dass eine Ebene, welche diese Schraubenlinie in der Mitte berührt, von den Enden derselben um 0·009 *mm* absteht, ein Betrag, welcher mit freiem Auge eben wahrnehmbar ist. Schon an diesem Exemplare ist die Kante $p : z$

nicht ganz vollkommen erhalten. An den übrigen vorliegenden Exemplaren lässt sich eine solche Beobachtung meist nicht ausführen, weil die scharfe Kante durch den Transport gelitten hat und schartig geworden ist.

Das Exemplar (41), das in Fig. 9, Taf. III, abgebildet ist und an welchem das Gefälle am stärksten ist, gestattet jedoch, obwohl hier die vorgenannte Kante minder vollkommen ist, beim Anlegen der Glasplatte die Beobachtung, dass die Kante im Sinne einer Schraubenlinie gekrümmt sei. Da hier das Gefälle mit 10·6°, die Breite des Krystalls mit 2·2 *cm*, die Länge der Kante mit 2·9 *cm* bestimmt wurden, so ergibt sich durch Rechnung ein Abstand an den Enden von 0·04 *mm*, also ein Betrag, der gut wahrnehmbar ist. Übrigens lehrt schon ein Blick auf die Fig. 9*b*, dass die Kante $p:z$ nicht, wie Reusch annahm, eine gerade, sondern dass dieselbe eine Schraubenlinie sei.

Für die herablaufenden Kanten $p:z'$, ferner $p':z'$ und $p':z$ lässt sich an den vorliegenden Exemplaren keine sichere Bestimmung ausführen, weil hier diese Kanten sehr kurz oder öfter unterbrochen erscheinen. Blos an dem Linksquarz, Ex. (43), wurde eine ungemein schwache Krümmung der Kante $p':z$ nach auswärts, gegen den Gipfel zu, bemerkt, was wiederum der Voraussetzung entspricht, dass die Windung des Krystalls bis an das Ende der Stammaxe gleichförmig stattfindet. So wie die Krümmung ist auch die Beschaffenheit der Flächen für die Ermittelung des Wachsthumsgesetzes von Wichtigkeit.

So wie an den Bergkrystallen überhaupt, sind auch an den gewundenen Exemplaren die Rhomboëderflächen glatt und zeigen weniger Unvollkommenheiten; dagegen sind die Prismaflächen niemals vollkommen glatt, sondern mehr oder weniger kenntlich gerieft, die Trapezoëderflächen sind gewöhnlich matt oder discontinuirlich ausgebildet, seltener glatt. Auffallend ist der Unterschied zwischen den Prismaflächen a, a' und jenen des Gipfels a'' a'''. An letzteren ist die Riefung feiner und hat einen etwas anderen Charakter als auf den ersteren.

Betrachtet man die Riefung unter der Loupe genauer, so bemerkt man, dass überall einzelne Riefen oder Schaaren von Riefen bloss eine kurze Strecke anhalten und sodann mit scharfer Grenze plötzlich aufhören. Aus diesem Absetzen der Riefen ist zu entnehmen, dass die geriefte Fläche, die continuirlich zu sein scheint, aus Theilen besteht, welche vielen verschiedenen Krystallindividuen angehören. Die Erscheinung, welche an solchen Bergkrystallen, die Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze sind, beobachtet wird[1] und welche darin besteht, dass auf einer Prismafläche dieselbe Art der Riefung immer nur so weit anhält, als das eine Krystallindividuum reicht, um sogleich einer anderen Riefung Platz zu machen, wo ein anderes Individuum beginnt, wiederholt sich demnach hier unzählige Male hinter einander.

Viel schärfer und genauer als durch die Beobachtung mit der Loupe lässt sich die Art der Windung und die Beschaffenheit der Flächen durch Beobachtung der Reflexe an den letzteren studiren.

Lässt man das Bild eines leuchtenden Punktes, wie ein solcher etwa durch ein glühendes Platinkügelchen dargestellt wird, von den Flächen eines hierher gehörigen Krystalls reflectiren, so erblickt das in passender Entfernung befindliche Auge ein verzerrtes Bild, welches je nach der Windung und Glätte der Flächen verschieden ist. Wird der gewundene Krystall so gehalten, dass die Kanten der Zone pa quer gestellt sind, also gegen die Einfallsebene des Strahles senkrecht zu stehen kommen, so erscheint dem genäherten Auge der von einer Prismafläche a ausgehende Reflex in der Weise verzerrt, dass derselbe bei Linkskrystallen von rechts oben nach links unten sich erstreckt. S. Fig. 30. Das Reflexbild ist aber kein continuirliches, sondern es erscheint aus vielen oft sehr scharf unterscheidbaren feinen Linien und Punkten zusammengesetzt. Die Verzerrung nach auf- und abwärts rührt von der Riefung und Krümmung her; die Trennung der feinen Linien beweist jedoch das Zusammengesetztsein der Flächen aus Theilen, welche nicht continuirlich ineinander übergehen, sondern von einander durch höchst feine Stufen getrennt sind.

Die Lichtfigur der übrigen Flächen ist dieselbe wie die vorbeschriebene, woferne die Einfallsebene so wie im vorigen Falle den Trennungslinien der angenommenen Einzelkrystalle parallel ist. Fig. 32 gibt in

[1] Vergl. in meinem Lehrbuche der Mineralogie im speciellen Theile Fig. 8 bei Quarz.

einem Beispiele diese Trennungslinien punktirt an. Die Richtung derselben ist besonders bei dem Reflexionsversuche an den Rhomboëderflächen des Gipfelendes zu berücksichtigen. An manchen Exemplaren der halbgeschlossenen und auch hierher gehöriger Bildungen sind die a-Flächen nicht durchaus einheitlich gekrümmt, sondern sie beginnen gegen die Nachbarflächen p und z hin sich in einzelne ebene Elemente aufzulösen. In solchem Falle ist die Lichtfigur etwas modificirt, indem die Enden derselben zurückgekrümmt erscheinen. S. Fig. 30 *b*. Dieselbe Modification tritt an der Lichtfigur auf den Prismaflächen des Gipfels ein, woferne die Gipfelkante auffällig gekrümmt ist.

Rechtsquarze geben auf allen Flächen Reflexe von gleichem Charakter, wie vorher beschrieben, doch ist die Lichtfigur immer das Spiegelbild der vorigen. S. Fig. 31. Die Reflexionserscheinungen lehren demnach, dass die Flächen der gewundenen Quarzkrystalle nicht vollkommen continuirliche sind, wie es den Anschein hat, sondern dass dies nur annähernd eintritt, indem die Flächen mehr oder weniger deutlich aus kleinen, ebenen Facetten zusammengesetzt sind, welche im Sinne der continuirlichen Krümmung aufeinander folgen.

Bemerkenswerth ist noch das Verhalten von Platten, die aus gewundenen Krystallen senkrecht gegen eine Hauptaxe geschnitten sind, zwischen gekreuzten Nicols. Wenn man die Beobachtung im Mikroskope oder im Konoskope unter gewöhnlichen Umständen ausführt, ist die Deformation des Quarzbildes nicht besonders auffallend. Entfernt man jedoch aus dem Konoskope die starken Linsen, so dass die Beobachtung im schwächer convergenten Lichte geschieht, so erscheint das Quarzbild sehr deutlich verzerrt, und zwar bei Anwendung eines Präparates aus einem gewundenen Linksquarz in der Weise, dass bei Verticalstellung der Stammaxe die Ringe des Bildes als elliptische Figuren erscheinen, deren längste Axe einer Richtung von links oben nach rechts unten entspricht. Siehe Fig. 33, in welcher nur der erste Ring in den Umriss der Platte gezeichnet ist. Wendet man das vorher bezeichnete Präparat um, so dass wiederum die Stammaxe vertical ist, so behält die den Ringen entsprechende Ellipse die vorige Lage, indem wiederum die längste Axe von links oben nach rechts unten sich erstreckt. Am auffallendsten wird die Verzerrung, wenn man als Polarisator eine Glasplatte oder glänzende Tischplatte, als Analysator einen Nicol anwendet, also sehr schwach convergentes Licht benützt. Dies gilt auch für die folgende Fig. 34.

Die Erklärung dieser Verzerrung ist eine einfache. Denkt man sich das Präparat so gestellt, dass die Stammaxe horizontal und gegen den Beschauer läuft, Fig. 34, so hat die Hauptaxe eines rückwärtigen Theiles die durch die Linie cc angedeutete Richtung, und der zugehörige erste Ring erscheint, wenn hier von der Brechung abgesehen wird, dem Auge in den zu cc gleich geneigten Richtungen uu. In einem vorderen Theile des Präparates hat die Hauptaxe eine durch $c'c'$ angedeutete Richtung und der zugehörige Ring erscheint in den Richtungen $u'u'$, welche mit der letzteren Hauptaxe gleiche und dieselben Winkel bilden, wie die Ringtheile an der vorher betrachteten Stelle mit der zugehörigen Hauptaxe. Somit erscheint in dem vorderen Theile des Präparates der zur Hauptaxe $c'c'$ gehörige Ringtheil nach rechts geschoben.

In Fig. 35 ist ein Theil des Präparates, welches schon in Fig. 33 gezeichnet ist, in derselben Lage vergrössert dargestellt, so dass die einzelnen Krystallindividuen, welche thatsächlich sehr schmal sind, in übertriebenen (Längs-) Dimensionen erscheinen. Das Präparat ist so geschnitten gedacht, dass seine Flächen gegen die Hauptaxe c senkrecht sind. In jedem folgenden Theilkrystall erscheinen die zugehörigen Ringtheile in Bezug auf den rückwärtigen (im Bilde oberen) Theil etwas nach rechts geschoben. Sind die angenommenen Theilkrystalle sehr schmal, so ergibt sich eine elliptische Figur. Die Dimensionen derselben könnten aus dem Gefälle und aus den bekannten Brechungsquotienten des Quarzes abgeleitet werden. An einem Präparate aus gewundenem Rechtsquarz beobachtet man unter gleichen Umständen eine Verzerrung der Ringe, welche derart ist, dass die längste Axe der elliptischen Figuren von rechts oben nach links unten verläuft.

Aus der vorstehenden Beschreibung der vollkommen geschlossenen Bildungen geht hervor, dass dieselben von den halbgeschlossenen Bildungen nicht wesentlich verschieden sind. Der Unterschied besteht

nur darin, dass nicht blos die Prismaflächen a und a', sondern auch die Rhomboëderflächen p und z continuirlich gebildet erscheinen, so dass die Kanten $a:p$, ferner $z:a'$, sowie auch die Kante $p:z$ ohne erhebliche Unterbrechungen als zusammenhängende Schraubenlinien sich darstellen. Beim Wachsen der vollkommen geschlossenen Bildungen dauert demnach jener Aufbau, welcher aus der gleichzeitigen Wirkung des zweiten und des dritten Gesetzes hervorgeht, von der Stammaxe an bis zu den äussersten Enden der Seitenzweige fort.

Das Wachsthumsgesetz.

Bei dem Fortschreiten von den offenen bis zu den vollkommen geschlossenen Bildungen hat sich gezeigt, dass alle hierher gehörigen Formen als complicirte Zwillingsbildungen aufgefasst werden können, indem bei den offenen Bildungen gleichzeitig zwei, bei den geschlossenen gleichzeitig drei verschiedene Zwillingsgesetze zum Ausdrucke kommen. Die erste Anlage ist aber in allen Fällen die gleiche.

Ein kleiner Dikrystall bildet sich sitzend in der Lage, dass eine Nebenaxe gegen die Unterlage gewendet ist, und zwar wächst er in den allermeisten Fällen mit dem negativen Ende dieser Axe auf. Von jetzt ab erfolgt das Wachsen so, dass die Vergrösserung nicht wie gewöhnlich bloss im Sinne der Hauptaxe, sondern gleichzeitig nach jener Nebenaxe, der Stammaxe fortschreitet. Ohne das Dazwischentreten einer neuen Erscheinung würde ein tafelförmiger Krystall entstehen, wie solche auch öfter beobachtet werden. In dem hier betrachteten Falle aber befolgt das Wachsen im Sinne der Stammaxe eine Zwillingsbildung, indem das Nebenindividuum des ersten Dikrystalls mit dem Hauptindividuum des folgenden Dikrystalls verwächst nach dem zweiten Gesetze: Zwillingsebene die Fläche eines positiven Rhomboëders mR, welche Fläche mit der Basis einen sehr kleinen Winkel δ bildet, Verwachsungsfläche senkrecht zur Stammaxe. Demgemäss ist jeder folgende Dikrystall mit dem vorigen so verbunden, dass beiden die Stammaxe gemein ist, an dieser aber die Hauptaxe des folgenden Dikrystalls in Bezug auf die Hauptaxe des vorigen um den Winkel 2δ gedreht erscheint, und zwar am Rechtsquarz im Sinne des Uhrzeigers (rechtläufig), am Linksquarz im entgegengesetzten Sinne.

So bildet sich eine Kette von kleinen Dikrystallen, deren freies Ende fast immer ein positives ist, wonach bei regelmässiger Ausbildung die Gipfelkante frei von Trapezoëderflächen erscheint. Bei dem Auswachsen der einzelnen Elemente kann sich aber der Fall ereignen, dass einzelne der kleinen Dikrystalle sich auf Kosten der Nachbarn vergrössern, diese überwachsen, unterdrücken und herrschend werden. Von den vielen Krystallkeimen der ganzen Kette gewinnen einzelne einen Vorsprung und bilden sich zu grossen Krystallen aus, während die zwischenliegenden zurückbleiben. An der Stammaxe setzen sich beiderseits kräftige Äste an und diese lassen für die zurückgebliebenen feinen Zweige keinen Raum übrig. Dann entstehen offene Bildungen. Wächst in solchem Falle einer der kleinen Dikrystalle a auf Kosten der Nachbarn aus und weiterhin ebenso ein anderer Dikrystall b, und werden, um ein Beispiel anzunehmen, 49 dazwischen liegende Keime unterdrückt, so wird durch Vergrösserung von a ein grosser Krystall A und weiterhin durch Vergrösserung von b ein grosser Krystall B gebildet. Die beiden grossen Krystalle A und B werden dann um den Winkel $100\,\delta$ divergiren. Die offenen Bildungen werden sich also nicht zur Bestimmung des Winkels δ eignen, weil die beobachteten Divergenzen der grossen Krystalle sich als nicht näher bestimmte Vielfache von 2δ darstellen. Beim Auswachsen der Dikrystalle können, wie begreiflich, auch zufällige Abweichungen von der Regel eintreten, wie das stellenweise Hervortreten der zweiten Stellung auf der einen Seite oder sogar am Gipfelende, welche Abweichungen durch die früher mitgetheilten Beobachtungen bezeichnet sind.

Wenn die Kette von Dikrystallen, die sich nach der Stammaxe gebildet hat, gleichförmig auswächst, so dass alle oder die Mehrzahl der Glieder in Bezug auf Dicke und Länge zur Ausbildung gelangen, so werden sich an die Stammaxe an zwei entgegengesetzten Seiten zahlreiche Zweige ansetzen und eng aufeinanderfolgen, so dass eine Schraube gebildet wird, an welcher die Flächen discontinuirlich erscheinen. Die schmalen Flächen a würden in diesem Falle Stufen bilden, deren Höhe mit der Hauptaxe zunimmt.

Wenn aber eine neue Art von Zwillingsbildung eintritt, welche beim Fortwachsen im Sinne der Hauptaxe eine Drehung um die letztere hervorruft, so können statt jener Stufen continuirlich aussehende Flächen gebildet werden. Diese Zwillingsbildung folgt dem Gesetze: Zwillingsebene die Fläche eines zwölfseitigen Prisma ∞Pn, welche Fläche von der des verwendeten Prisma $\infty P2$ nur um den kleinen Winkel ε abweicht, bei welcher Bildung aber die einzelnen Theilkrystalle übereinander gelagert werden. Der Betrag der Drehung hängt demnach von dem Winkel ε und der Zahl der Zwillingsschichten ab, welche nach diesem Gesetze aufeinanderfolgen, sie beträgt also bei 30 Schichten $60\,\varepsilon$ u. s. f. Wenn diese Zwillingsbildung so fortschreitet, dass in Folge einer bestimmten Zahl und Dicke der Schichten die resultirende Drehung um die Hauptaxe jener Schraubenfläche entspricht, welche durch die aufeinanderfolgenden Hauptaxen bezeichnet ist, und wenn jene Drehung bis zum Ende des Wachsens anhält, so entstehen die vollkommen geschlossenen Bildungen, deren Flächen zwar aus kleinen Facetten zusammengesetzt sind, sich jedoch in ihrer Form der Schraube sehr stark nähern, also fast continuirliche Flächen sind.

Wenn hingegen die Drehung zufolge des dritten Zwillingsgesetzes nur eine Strecke weit anhält und schon aufhört, bevor die Kante $p:a$ gebildet ist, so entstehen die halbgeschlossenen Bildungen.

Um das zweite und das dritte Zwillingsgesetz genauer definiren zu können, bedarf es der Kenntniss jener kleinen Winkel 2δ und 2ε, um welche die aufeinanderfolgenden Theilkrystalle von einander abweichen. Diese Winkel können dadurch bestimmt werden, dass man an den anscheinend continuirlichen Bildungen die kleinste Abweichung der in den gekrümmten Flächen enthaltenen Facetten aufsucht. Alle das Minimum übersteigenden Abweichungen müssten dann Vielfache des ersteren Werthes sein.

Die Aufgabe ist aber eine sehr schwierige. Jede der gekrümmten Flächen gibt immer eine grosse Zahl von Reflexbildern, welche ineinander verfliessen, daher eine scharfe Bestimmung der Distanz dieser Bilder nicht ausgeführt werden konnte. Messungen in der Zone $p:a$, deren ich an geschlossenen Bildungen viele anstellte, ergaben mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit, dass das Minimum 2δ ungefähr $0°3'$ betrage. Statt der Vielfachen dieses Betrages wurden Winkel von $0°9'$ bis $0°11'$, dann $0°17'$ erhalten. Eben solche Resultate gaben Messungen in der Zone $a:a''$ auf der gekrümmten Fläche a.

Ich will aber schon hier bemerken, das dieselbe Art von zusammengesetzten Flächen, welche hier beschrieben wurde, auch an Bergkrystallen von gewöhnlicher Form stellenweise zu beobachten ist und dass hier die Messungen etwas genauer ausgeführt werden können. Das Resultat derselben mag hier vorläufig angegeben werden.

Die Minimalabweichung ergab sich an verschiedenen Bergkrystallen in der Zone $p:a$ und in der Zone $a:a''$ ziemlich gleich, und zwar in beiden Fällen annähernd zu $0°3'20''$.

Demnach würden die Winkel 2δ und 2ε ungefähr $0°3'20''$ betragen. Nimmt man diesen Werth als genau an, so würden gemäss dem Betrage $2\delta = 0°3'20''$ bei dem geringsten beobachteten Gefälle von $\gamma = 1{\cdot}2°$ pro *cm*, 22 Theilkrystalle auf jeden Centimeter der Stammaxe entfallen, bei dem mittleren Gefälle von 4° hingegen 72 Theilkrystalle und bei dem grössten beobachteten Gefälle von $11{\cdot}8°$ aber 212 Theilkrystalle.

Aus dem Werthe:

$$\delta = 0°1'40''$$

ergibt sich, dass die Zwillingsebene mR bezüglich des zweiten Zwillingsgesetzes nur um einen geringen Betrag, und zwar um $1'40''$ von der Basis oR abweicht. Wollte man m durch eine Zahl ausdrücken, so erhielte man, von dem bekannten Winkel $p:a = 38°13'$ ausgehend

$$m = \frac{1}{2620}.$$

Die Zwillingsebene für das zweite Gesetz wäre demnach als eine Vicinalfläche der Basis oR zu bezeichnen. Die Bestimmung

$$\varepsilon = 0°1'40''$$

leitet ferner zu dem Resultate, dass die Zwillingsebene ∞Pn bezüglich des dritten Gesetzes nur um sehr Weniges von der Fläche der Prisma $\infty P2$ abweicht, und es würde sich, wenn die Zahl n berechnet wird,[1] der Werth

$$n = \frac{1175}{588}$$

ergeben.

Auch für das dritte Zwillingsgesetz erscheint demnach die Zwillingsebene als eine Vicinalfläche und zwar hier als eine solche der Fläche $\infty P2$.

Die Zwillingsgesetze, durch welche die Windung der hier beschriebenen Bildungen zu erklären wäre, führen demnach auf Zwillingsebenen, welchen keine einfachen Indices zukommen, sie führen auf solche, welche Vicinalflächen entsprechen, und man hätte es hier mit einer neuen Art von Zwillingsbildungen zu thun, welche als Vicinalzwillinge bezeichnet werden könnten.

Derlei Zwillingsbildungen sind aber etwas bisher unbekanntes und man würde solche für unwahrscheinlich halten, wenn nicht an vielen Mineralen regelmässige Verwachsungen mit geringer Abweichung vom Parallelismus der Axen, wie im vorliegenden Falle, vorkämen, die auf die Existenz von Vicinalzwillingen hinweisen. Für den Quarz werde ich später noch mehrere Fälle aufführen, welche sich der vorher betrachteten Art der Verwachsung anschliessen.

Wer aber die Erklärung der Regelmässigkeit, welche sich in den früher bezeichneten Bildungen ausspricht, durch Vicinalzwillinge ablehnt und sich lieber zu einer Hypothese entschliesst, um Zwillingsebenen mit einfachen Indices zu erhalten, der wird das Ziel erreichen können durch die Annahme, dass jenen Bildungen nicht eine trapezoëdrisch-tetartoëdrische, sondern eine andere Grundform zukomme.

Die an den Chloriten gemachte Erfahrung würde dazu aufmuntern. Jene wohlbekannten gekrümmten Formen, welche an diesen Mineralen auftreten, führen auf Vicinalzwillinge, solange die Grundform der Chlorite als eine rhomboëdrische gilt. Nachdem jedoch an einem der Chlorite, dem Klinochlor, die monokline Grundform nachgewiesen worden, liessen sich die gekrümmten und die gewundenen Formen mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einfache Zwillingsgesetze zurückzuführen, welche jenen entsprechen, die am Diopsid, Glimmer etc. lange bekannt sind.[2]

Die Annahme, dass der Quarz im allgemeinen oder dass wenigstens die hier besprochenen Bildungen aus Theilen von geringerer Symmetrie nach Art der mimetischen Krystalle aufgebaut seien, führt zunächst auf die Ansicht, dass diese aus Zwillingslamellen zusammengefügt seien, deren Stellungen in der Oberansicht um je 120° oder um sehr nahe 120° verschieden sind. Die Grundform der einzelnen Theile könnte dann als eine monoklin-hemimorphe betrachtet werden. Von dieser aber wären immer nur einige Flächen äusserlich erkennbar, u. zw. am Linksquarz die Flächen $111 = z$, $\bar{1}11 = p$, ferner 110 und $\bar{1}10 = a$, sowie die unteren Flächen $\bar{1}1\bar{1} = z$, $11\bar{1} = p$. Am Rechtsquarz hingegen die Flächen $1\bar{1}1 = z$, $\bar{1}\bar{1}1 = p$, ferner $1\bar{1}0$ und $\bar{1}\bar{1}0 = a$, sowie die unteren Flächen $\bar{1}\bar{1}\bar{1} = z$, $1\bar{1}\bar{1} = p$, abgesehen von jenen steilen Flächen, die früher als Trapezoëderflächen bezeichnet wurden. Die Fig. 36 *a* und 36 *b* stellen die Ober- und Seitenansicht für Rechtsquarz, die Fig. 37 *a* und 37 *b* die Ober- und Seitenansicht für Linksquarz dar. Bei diesem Aufbau gilt, sowie beim Glimmer eine Fläche, die einer Prismafläche sehr nahe liegt, welche letztere nach der hier angenommenen Bezeichnung 310 wäre, als Zwillingsebene. Eine zu dieser parallele Ebene würde die Kante 100 : 110 fast gleichförmig abstumpfen. Der Aufbau wäre so zu denken, dass die Theilkrystalle nicht wie in den Fig. 36 *a* und 37 *a* nebeneinander, sondern in den drei Stellungen in regelmässigem Wechsel übereinander gelagert sind. Durch die Annahme einer monoklinen Grundform wäre schon zugegeben, dass die Endfläche 001 mit der Querfläche 100 einen von 90° abweichenden Winkel einschliesst, und zwar würde derselbe im vorliegendem Falle 89°58′20″ betragen; ferner ist zugegeben, dass die Flächen 100 mit 110

[1] $m : 1 = \tan 38°13' : \tan \delta$ und $n : 1 = \cos \varepsilon : \cos (60 - \varepsilon)$.

[2] Siehe meine Abhandlung über die Chloritgruppe, I. Theil. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. IC, Abth. I, S. 174.

und entsprechend 100 mit 110 nicht genau 60°, sondern einen davon etwas verschiedenen Winkel bilden, welcher hier 60° 1′ 40″ wäre.

Auf diese Form bezogen erhalten die vordem erhaltenen Zwillingsebenen eine andere und zwar eine einfache Bezeichnung.

Für das erste Gesetz, welches früher eine Prismafläche namhaft machte, hat die Zwillingsebene nunmehr die Lage von 100.

Für das zweite Gesetz, welches früher eine der Basis vicinale Fläche nannte, hat die entsprechende Zwillingsebene nunmehr die Lage von 001.

Für das dritte Gesetz, welches früher eine dem verwendeten Prisma vicinale Fläche anführte, gilt nun wie beim Glimmer eine in der Zone 001 : 310 gelegene, zu 001 normale Fläche als Zwillingsebene, und die letztere ist dieselbe, welche den Zwillingsbau des gesammten Krystalls, der aus monoklin-hemimorphen Theilen zusammengefügt ist, beherrscht.

Den Aufbau der gewöhnlichen Krystalle könnte man sich auch in der Weise vorstellen, wie es Fig. 38 angibt. In diesem Falle würden blos die Flächen $p = 201$, $z = \bar{2}01$, $a = 100$ und die dazu parallelen sichtbar. Die Zwillingsgesetze behielten denselben Ausdruck. Dieser Vorstellung würde das optisch erkennbare Gefüge mancher Quarzkrystalle, besonders einiger Amethyste, gut entsprechen, wie dies der Horizontalschnitt in Fig. 39 andeutet.

Das dritte Gesetz gestaltet sich wie begreiflich noch einfacher, wenn eine triklin-hemiëdrische Form als Grundform dieser Quarze angenommen wird. Dann sind die Gestalten in Fig. 36 *b* und 37 *b* nicht einfache, sondern Zwillinge, die linke Hälfte und die rechte Hälfte bedeuten zwei an der Querfläche verbundene Krystalle, deren Längsflächen nicht zusammenfallen, sondern um den Winkel 2ε von einander abweichen. Zwillingsebene ist jetzt 010 und die Indices für die Zwillingsebenen bezüglich der drei Gesetze wären jetzt 100, 101 und 010.

Diese Bemerkungen dürften ausreichend sein, um zu zeigen, dass durch die Annahme einer anderen als der trapezoëdrisch-tetartoëdrischen Grundform die Forderung erfüllt werden kann, für die zur Erklärung der gewundenen Formen angenommenen Zwillingsebenen einfache Indices zu erlangen. Wollte man weiter gehen und alle Quarzformen durch den Aufbau aus Theilchen von der angenommenen Grundform erklären wollen, so möchte es scheinen, dass die Abweichung von den idealen Winkeln, welche hier zu ungefähr 0° 1′ 40″ befunden wurde, eine viel zu grosse sei; denn durch Summirung vieler solcher kleiner Differenzen müssten öfter ziemlich starke Abweichungen von der idealen Form eintreten. Es ist auch leicht möglich, dass der von mir gefundene Betrag der Minimalabweichung nicht dem wirklichen entspricht und schon ein Vielfaches desselben ist.

Die hier angeführte Hypothese der mimetischen Form des Quarzes würde eine mächtige Stütze gewinnen, wenn es gelänge, aus derselben die Drehung der Polarisationsebene im Quarz zu erklären. Es ist aber leicht einzusehen, dass sie dazu nicht ausreicht. Wenn auch zugeben wird, dass die Dicke der einzelnen Lamellen viel geringer sei als vorher bezeichnet wurde, so wäre doch eine neue Annahme nöthig, aus welcher die regelmässige Aufeinanderfolge von gleich dicken optisch zweiaxigen Lamellen nach dem Principe einer Drehung im gleichen Sinne mit Nothwendigkeit sich ergäbe. Eine solche Annahme erschien aber bisher noch nicht auffindbar und alle dahin gerichteten Versuche sind, wie bekannt, bei den ersten Andeutungen stehen geblieben.

Einige der Erscheinungen an den gewundenen Krystallen werden am besten erklärt, wenn man von der idealen Gestalt derselben ausgeht, welche von continuirlichen gekrümmten Flächen eingeschlossen wird. Denkt man sich in ein solches Gebilde ein rechtwinkeliges Coordinatensystem so gelegt, dass die *X*-Axe in die Stammaxe zu liegen kommt, die *Y*-Axe in eine horizontale Ebene, welche der Basis eines Theilkrystalls parallel ist, die *Z*-Axe aber der Hauptaxe dieses Theilkrystalls entspricht, so ist *O* der Anfangspunkt der Coordinaten. S. Fig. 40.

Der zu betrachtende gewundene Krystall sei ein Rechtsquarz.

Die Linien EH stellen die Hauptaxen der Krystallkeime vor, welche an der X-Axe in gleichen Distanzen aufeinander folgen und mit den zur Z-Axe parallelen Linien EF die Winkel FEH bilden. Die sämmtlichen Hauptaxen liegen in einer krummen Fläche, für welche die Gleichung:

$$\frac{y}{z} = \tan FEH$$

gilt. Wird nun, wie vorausgesetzt, das Gefälle überall gleich und für je 1 $cm = \gamma$ angenommen und γ in Graden ausgedrückt, so ist, wofern x nach Centimetern gemessen wird, $FEH = \gamma x$. Nach dieser Bezeichnungsweise hat man für die Fläche, in welcher die Hauptaxen H liegen, die einer Schraubenfläche zukommende Gleichung:

$$\frac{y}{z} = \tan \gamma x. \qquad \text{I}$$

Einen für die später folgende Rechnung wichtigen Hilfswinkel ergibt nun die Betrachtung, nach welcher durch irgend einen Punkt P der Schraubenfläche eine zur Ebene XY parallele Fläche gelegt wird, welche die Z-Axe in Q und die Ebene XZ in der Linie QR schneidet, Fig. 41. PR ist senkrecht zur Ebene XZ. Der Winkel PQR soll mit φ bezeichnet werden. Hier ist $QR = x$, $PR = y$ und man erhält:

$$\frac{y}{x} = \tan \varphi. \qquad \text{II}$$

Der Winkel φ ist rückläufig in Bezug auf die zur X-Axe parallele Linie QR, wenn der Winkel γx rechtläufig in Bezug auf die zur Z-Axe parallele Linie ER ist, und dies entspricht der Erscheinung, dass die Kante $p : z$ in Bezug auf die Stammaxe rückläufig gedreht erscheint, wenn die Gipfelkante in Bezug auf die Z-Axe rechtläufig gedreht ist und umgekehrt. Durch Combination von I und II erhält man:

$$\tan \varphi = z \frac{\tan \gamma x}{x}. \qquad \text{II a}$$

Der Winkel φ ändert sich demnach für $z =$ const. nur wenig, wenn x keine extremen Werthe annimmt. Für $x = z = 1$ ist $\varphi = \gamma$. Aber auch für alle Fälle, welche in der Folge in Betracht kommen, ist unter der Annahme $z = 1\ cm$, der Winkel φ von dem Winkel γ wenig verschieden, wie nachstehende Übersicht zeigt, welche die aus den Dimensionen der Krystalle für die spätere Rechnung entnommenen Werthe von x berücksichtigt.

Berechnet für $z = 1\ cm$

$\gamma =$	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
$x = 0{\cdot}2\ cm$	4°	4°59′	5°59′	6°58′	7°57′	8°56′	9°54′
$x = 0{\cdot}4$	4	4 59	5 59	6 58	7 57	8 56	9 55
$x = 0{\cdot}6$	4	5	5 59	6 59	7 58	8 57	9 56
$x = 0{\cdot}8$	4	5	6	6 59	7 59	8 58	9 58
$x = 1{\cdot}0$	4	5	6	7	8	9	10
$x = 1{\cdot}2$	4	5	6 1	7 1	8 1	9 2	10 3

Um die Gleichung der Fläche a zu erhalten (vergl. Fig. 20), denkt man sich die Schraubenfläche I parallel mit sich selbst um die Distanz d, welche der halben Dicke des gewundenen Krystalls entspricht, nach links verschoben, Fig. 42. In einem zur Ebene YZ parallelen Schnitte, welcher in der Entfernung x vom Anfangspunkte O geführt wird, erzeugt die so verschobene Fläche eine Gerade KK, welche die zur Y-Axe parallele Gerade in dem Punkte J trifft. Demnach erscheint die Schraubenfläche I im Sinne der Y-Axe um die Strecke EJ verschoben. Da nun $EM = d$ und diese Strecke senkrecht zu KK, so ist $EJ . \cos \gamma x = EM$. Ein Punkt der ursprünglichen Schraubenfläche I, welchem die Coordinaten x, y, z

zukommen, hat nach der Translation die Coordinaten $x_1 = x$, $y_1 = y - \frac{d}{\cos \gamma x}$, $z_1 = z$, daher die Gleichung der Fläche a

$$y + \frac{d}{\cos \gamma x} = z \tan \gamma x. \qquad \text{III}$$

Denkt man sich hingegen die Schraubenfläche I nach rechts um ebensoviel verschoben, so ergibt sich der Schnitt $K'K'$ und da hier wiederum $EM' = d$, $EJ' = EJ$, so hat ein Punkt, dessen Coordinaten ursprünglich x, y, z gewesen, nunmehr die Coordinaten $x_1 = x, y_1 = y + \frac{d}{\cos \gamma x}$, $z_1 = z$, daher die Gleichung für a':

$$y - \frac{d}{\cos \gamma x} = z \tan \gamma x. \qquad \text{IV}$$

Bei der Messung des Gefälles auf der Fläche a schreitet man von einem Punkte, dessen horizontale Coordinate $= x$, zu einem zweiten vor, dessen entsprechende Coordinate $= x + 1$, und erhält im Sinne einer rechtläufigen Drehung den Winkel γ, da $\gamma (x + 1) - \gamma x = \gamma$. Bei der Messung auf der Fläche a' gibt das Instrument beim Fortschreiten nach rechts für dieselbe Distanz wiederum den Winkel γ rechtläufig, da sowohl der Sinn des Fortschreitens als auch der Sinn der Drehung dem vorigen entgegengesetzt erscheinen $\gamma x - \gamma (x + 1) = \gamma$. Das Gefälle auf a und a' ist, wie angenommen, gleich und positiv.

Die Form der Lichtfigur auf a ergibt sich durch die Betrachtung (Fig. 43 mit welcher Fig. 40 zu vergleichen), dass Licht, welches von dem Punkte L ausgehend, an der gekrümmten Fläche nach dem Auge A reflectirt wird, einmal an dem Profil ZZ, zu welchem ES normal ist, dann aber an dem weiter rechts liegenden Profile HH, zu welchem BS normal ist, Reflexionen erleidet. Ist $ES = s$, $EB' = z$, so hat man da $ESB = ZEH = \gamma x$,

$$\frac{z}{s} = \tan \gamma x.$$

Da nun hier s im Sinne von y, also negativ zu nehmen, γx aber rechtläufig, positiv ist, so erscheint der Werth von z negativ. Demnach werden die Reflexionsbilder in einer Linie liegen, welcher nach rechts gezählt immer grösser werdende Werthe von z, diese im negativen Sinne, also abwärts gerechnet, zukommen. Dies ergibt einen Lichtstreif von links oben nach rechts unten, was der Beobachtung entspricht. Wendet man die vorige Bezeichnung auf die Fläche a' an, so wird für dieselbe s positiv anzunehmen sein, und wenn auch x positiv gezählt wird, also ein Fortschreiten von dem Profil ZZ zu dem Profil HH nach links stattfindet, so ist γx positiv und die Werthe von z werden nach links gerechnet immer grösser und positiv erscheinen. Dies ergibt aber wiederum einen Lichtstreif von links oben nach rechts unten.

Die Gleichung der Fläche p leitet sich daraus ab, dass diese in jedem zur Ebene YZ parallelen Schnitte eine Linie UC hervorruft, Fig. 44, welche mit der im gleichen Schnitte liegenden Linie EC den Winkel η_1 bildet. Letzterer ist dem Krystallwinkel $a : p$ gleich, welcher 38°13′ beträgt. Ist nun $ZEC = \gamma x$ und $EN = e$ senkrecht zu CK, so hat man, da $EK \cos (\gamma x + \eta_1) = EN$ die Gleichung der Fläche p:

$$y + \frac{e}{\cos (\gamma x + \eta_1)} = z \tan (\gamma x + \eta_1). \qquad \text{V}$$

Für die Fläche z hat man, da hier η_1 negativ zu nehmen ist, analog mit IV die Gleichung:

$$y - \frac{e}{\cos (\gamma x - \eta_1)} = z \tan (\gamma x - \eta_1). \qquad \text{VI}$$

Setzt man in den Gleichungen V und VI die Werthe der Variablen gleich und vereinigt beide, so erhält man nach geringen Umformungen die Gleichung für die krumme Linie, in welcher sich die Flächen p und z schneiden, und zwar ergibt sich, wenn $CE = b$ gesetzt wird, weil $e = b \cos \eta_1$

$$b = y \sin \gamma x + z \cos \gamma x,$$

also die Gleichung einer Schraubenlinie für den Radius b.

Das Gefälle an den Flächen p und z beträgt, wie man aus dem zweiten Theile der Ausdrücke V und VI ersieht, wiederum γ für je 1 *cm* Länge im positiven Sinne der Stammaxe. Für die Lichtfigur ergibt sich nach gleichartiger Ableitung dieselbe Form wie in den früheren Fällen.

Verfolgt man das Verhalten der Profile, an welchen das Gefälle gemessen wird, so erkennt man den Grund der schon früher berührten Ungenauigkeit des Messungsverfahrens. Werden wiederum Ebenen parallel YZ durch den gewundenen Krystall gelegt gedacht, Fig. 45, und sei KK der Schnitt derselben mit der Fläche a, und zwar in der Distanz x vom Anfangspunkte und $K_1 K_1$ der Schnitt in der Distanz $x+n$, beide Schnitte auf die Ebene YZ projicirt, so ergibt sich aus den beiden Gleichungen:

$$y+\frac{d}{\cos\gamma x}=z\tan\gamma x \quad \text{und} \quad y_1+\frac{d}{\cos\gamma(x+n)}=z_1\tan\gamma(x+n),$$

nachdem $y_1=y$ und $z_1=z$ gesetzt worden:

$$\frac{z}{y}=\tan\gamma\left(x+\frac{n}{2}\right).$$

Die in der Entfernung $n\gamma$ aufeinander folgenden Profile schneiden sich also in dieser Projection in einem Punkte S', dessen Verbindung mit der Stammaxe eine Gerade liefert, die von der Richtung der Y-Axe um $\gamma\left(x+\frac{n}{2}\right)$ abweicht. Bei der Messung, bei welcher die beiden Lineale an Profile angelegt werden, ändert der Schnittpunkt von $x=0$ an seine Lage so, dass für Entfernungen von 1, 2, 3 *cm* etc. dem Schnittpunkte die Winkel $\frac{\gamma}{2}$, γ, $\frac{3\gamma}{2}$ etc. entsprechen. Das Instrument, mit welchem die Messung ausgeführt wurde, ist aber nach der Voraussetzung gebildet, dass der Schnittpunkt die Lage nicht ändert, d. i., dass an einer zur X-Axe parallelen Linie fortgemessen werden kann, wie mit dem Anlegegoniometer an verschiedenen Stellen der Krystallkante Messungen vollzogen werden. Die ideale Kante, an welcher hier gemessen wird, also die Linie, in welcher die Schnittpunkte S' liegen, ist keine Gerade, sondern eine Schraubenlinie, und das Stück derselben, an welchem die Messung durchgeführt wird, ist nicht senkrecht zu den Ebenen der Lineale, sondern weicht um ungefähr $^1/_2\gamma$ von der Senkrechten ab. Der Fehler, mit dem hier gearbeitet wird, steigt mit der Grösse des Gefälles. Die Messungen liefern also auch, abgesehen von den dem Contactgoniometer anhaftenden Mängeln, nur beiläufige Werthe. An der Fläche p liegen ausserdem die Schnittpunkte der aufeinanderfolgenden Profile nicht wie an den Flächen a in einer die Fläche horizontal halbirenden Linie, sondern sind der Kante $p:a$ nahegerückt. Daher ist bei der Messung des Gefälles hier die Unsicherheit noch grösser als dort.

Für die Prismafläche a'' kann ein analytischer Ausdruck in der Weise gefunden werden, dass durch die Stammaxe eine Ebene gelegt wird, welche die beiden Kanten $a:a''$ und $a':a'''$ in Q und Q' senkrecht trifft, Fig. 46. T wäre der Durchschnitt dieser Ebene mit der Gipfelkante, zugleich das Ende der Stammaxe. Wenn hier $EQ=EQ'=d$, ferner $ET=r$, so hätte man, da der Winkel $ETQ=60°$, $d=r\tan 60°$. Wird ferner E als Anfangspunkt gewählt, die Y-Axe in QQ', die X-Axe in die Stammaxe ET gelegt, so trifft ein zur Ebene YZ paralleler Schnitt, dessen Trace MM' ist, die Stammaxe in E'. Durch E' geht eine Hauptaxe, welche von der durch E gehenden Hauptaxe um die Strecke $EE'=x$ absteht.

Man könnte nun so verfahren, dass man blos auf das zweite Gesetz der Zwillingsbildung, also blos auf die Drehung der an der Stammaxe folgenden Hauptaxen Rücksicht nimmt. Ist in dem letztgenannten Schnitte $ME'=g$, so hat man, analog mit III und entsprechend der Fig. 42 für die Fläche a''

$$y+\frac{g}{\cos\gamma x}=z\tan\gamma x$$

und weil $g=d-x\tan 60°$:

$$y+\frac{d-x\tan 60°}{\cos\gamma x}=z\tan\gamma x. \qquad \text{VII}$$

Diese Gleichung ist, weil sie das zweite Gesetz, nach welchem auch eine Drehung um die einzelnen Hauptaxen, die Zweigaxen stattfindet, nicht berücksichtigt, wohl nicht geeignet, alle Erscheinungen an den Flächen des Gipfels zu erklären, doch erlaubt dieselbe ihrer einfacheren Form wegen die Ableitung einer Nebenerscheinung, welche hier berührt werden soll.

Die Fläche $QQ'T$ ist die Projection eines Theiles der durch die Stammaxe gelegten Basisfläche des gewundenen Krystalls. Diese Basisfläche ist von genau derselben Windung, wie die Schraubenfläche 1. Mit Zuhilfenahme der Fig. 42 ist zu erkennen, dass in jeder zur YZ parallelen Ebene die Tracen HH der Schraubenfläche 1 und jene der ebengenannten Basisfläche MM' aufeinander senkrecht sind. Die Gleichung der durch die X-Axe gelegten Basisfläche ist sonach

$$\frac{z}{y} = \tan \gamma x.$$

Dieser Fläche sind aber die Riefen parallel, welche auf allen Prismaflächen bald zarter, bald stärker ausgeprägt erscheinen. Auf den Prismaflächen a und a' laufen die Riefen in Schraubenlinien, welche der für die Kante $p : z$ erhaltenen Schraubenlinie parallel sind. Auf der Fläche a'' müssen sie einen anderen Lauf haben. Um diesen zu bestimmen, wird der Durchschnitt der Basisfläche mit der Fläche a'' gesucht, indem in der letzten und der vorletzten Gleichung die Werthe der Variablen gleich gesetzt werden. Geschieht dieses, so ergibt sich nach der Elimination von y, welches hier negativ ist:

$$\frac{d - x \tan 60°}{\cos \gamma x} = z \tan \gamma x,$$

und mit Rücksicht darauf, dass nach $d = r \tan 60°$, nach einiger Umformung:

$$z = (r - x) \tan 60° \sin \gamma x$$

als Gleichung der Curve, welche die mittlere Riefe auf der Fläche a'' beschreibt, nach der Projection auf die Ebene XZ. Zur Prüfung dieser Curve kann das Maximum der Abweichung von der Horizontalen gesucht werden, indem der Differentialquotient $\frac{dz}{dx}$ entwickelt und sodann $= 0$ gesetzt wird. Da für die hier in Betracht kommenden kleinen Bogen in erster Annäherung $\sin \gamma x = \gamma x$ gesetzt werden darf, so ergibt sich für die grösste Abweichung $x = {}^1/_2 r$. Betrachtet man also die Fläche a'' in der Seitenansicht, so steigt die Curve, welche durch die mittlere Riefe gebildet wird, allmälig aufwärts, um fast genau in der Mitte der Fläche die grösste Höhe zu erreichen und sodann wieder herabzusinken, bis sie die Horizontale erreicht. Dies gibt ein Bild wie in Fig. 47 *a*. Für die Fläche a''' erhält man für die Curve: $-z = (r - x) \tan 60° \sin \gamma x$. Dort besitzt die Curve die entgegengesetzte Krümmung, wonach die Vorderansicht beider Flächen des Gipfels in Fig. 47 *b* sich ergibt.

Thatsächlich zeigt sich bei der Beobachtung im Goniometer der hier berechnete Lauf der Riefen auf den Flächen des Gipfels deutlich, besonders in der Region, in welcher die Ebene XY den Krystall durchschneidet.

Die Drehung, welche die Gipfelkante in Bezug auf das zweite Kantenpaar darbietet, würde, wenn blos das erste und das zweite Gesetz der Zwillingsbildung verwirklicht wären, aus der Gleichung VII erhalten werden, indem $x = r$ gesetzt würde, wonach $\frac{y}{z} = \tan \gamma r$. Früher wurde aber schon bemerkt, dass die beobachtete Drehung viel grösser sei, die Gipfelkante jedoch sich als eine Scheinkante darstelle.

Wird nun auf das dritte Zwillingsgesetz Rücksicht genommen, welchem gemäss eine Drehung der parallel zur Basis gedachten Blättchen um die Hauptaxe stattfindet, so zeigt die Fig. 46, in welcher $tQTQt'$ den geradlinig angenommenen Horizontalschnitt des Gipfelkrystalls durch die Ebene XY, ferner $bQBQ'b'$ den zum vorigen parallelen Schnitt in der Entfernung z darstellt, dass hier die Bedingung erfüllt werden muss: $\langle bQt = \langle BQT = \langle b'Qt' = \varphi$, dass infolge dessen der Punkt B in dem durch QTQ gelegten Kreise liegt und demnach die äusseren Winkel des oberen Blättchens bei Q, B, Q auch sämmtlich 60°

betragen. Zugleich aber ist ersichtlich, dass das obere gedachte Blättchen nicht mehr eine reguläre, sondern eine am Gipfel etwas verzerrte Form annimmt.

Denkt man sich nun in der Fläche a'', deren Projection auf die Ebene XY hier BQT ist, einen Punkt P, dessen aufrechte Coordinate z ist, und nennt man die Strecke PR, welche auf QT senkrecht ist u, so dass $PR = u$, setzt ferner die Strecke $QR = l$, so hat man entsprechend der Gleichung I für die Fläche a''

$$\frac{u}{z} = \tan \gamma l,$$

woraus zu ersehen ist, dass bei der Messung des Gefälles durch Anlegen der Axe des Instrumentes an l ein Gefälle von γ für je 1 *cm* erhalten werden könnte, da $\gamma\,(l+1) - \gamma l = \gamma$, das Gefälle also positiv und gleich jenem auf den früher genannten Flächen wäre. Da jedoch das Wachsen auch nach dem zweiten Zwillingsgesetze stattfindet, so würde, wie aus der Gleichung VII ersichtlich, weil nicht parallel x, sondern parallel l angelegt wird, das Gefälle Werthe zwischen $^1/_2\gamma$ und γ geben. Wegen der zu geringen Breite der Flächen am Gipfel und wegen des ungleichartigen Baues derselben wurden aber solche Messungen, bei welchen die Axe des Instrumentes nach l angelegt würde, nicht in Betracht genommen.

Um die zuletzt angeführte Gleichung für die Fläche a'' zu entwickeln, kann man wieder auf die Fig. 46 zurückgehen und setzen: $EE' = x$, $PE' = y$, $ME' = g$, worauf, mit Rücksicht darauf, dass $PR = MP\cos 60°$ und $MQ \cos 60° = x$, erhalten wird: $u = (g - y) \cos 60°$, ferner $l = 2x + u \tan 60°$ und weil $g = d - x \tan 60°$ und y hier negativ, als Gleichung für die Fläche a'' sich ergibt:

$$(y+d)\cos 60° - x \sin 60° = z \tan \gamma [(y+d)\sin 60° + x \cos 60°]. \qquad \text{VIII}$$

Hingegen erhält man für die Fläche a''', da hier der Winkel $ETQ = -60°$ und y positiv:

$$(y-d)\cos 60° + x \sin 60° = z \tan \gamma [(d-y)\sin 60° + x \cos 60°]. \qquad \text{IX}$$

Für die Rechnung sind jedoch diese Ausdrücke wenig geeignet, hingegen werden Gleichungen erhalten, welche für die Berechnung der Gipfelkante brauchbar sind, wenn man den Hilfswinkel φ in Betracht nimmt. Entsprechend den Gleichungen II und II *a* gilt für die Fläche a''

$$\frac{u}{l} = \tan \varphi \quad \text{und gleichzeitig:} \quad \tan \varphi = z \frac{\tan \gamma l}{l}.$$

Bezüglich des Gefälles ist zu bemerken, dass bei der Messung desselben die Axe des Instrumentes parallel z angelegt wurde, wobei l einen constanten Werth, z. B. 0·5 *cm* behielt. Demnach wird durch den Winkel φ, welcher rückläufig ist, das Gefälle angegeben, und aus der zweiten Gleichung geht hervor, dass hier, wo $\tan \gamma l / l$ einen constanten Werth behält, welcher nahezu $-\gamma$ ist, das Gefälle, für je 1 *cm* entlang der Z-Axe gemessen, nahezu $-\gamma$ beträgt, also nur um Weniges hinter diesem Werthe zurückbleibt.

Werden in der Gleichung $u = l \tan \varphi$ die früher bestimmten Werthe von u und l eingesetzt, so ergibt sich

$$(y+d)\cos 60° - x \sin 60° = [(y+d)\sin 60° + x \cos 60°] \tan \varphi,$$

als Gleichung der Fläche a'' oder nach geringer Umformung:

$$\frac{y+d}{x} = \tan (60° + \varphi). \qquad \text{X}$$

Für die Fläche a''' hat man hingegen

$$(y-d)\cos 60° + x \sin 60° = [(d-y)\sin 60° + x \cos 60°] \tan \varphi,$$

und nach geringer Umformung:

$$\frac{d-y}{x} = \tan (60° - \varphi). \qquad \text{XI}$$

Um die Gleichung der Gipfelkante zu erhalten, welche von den beiden Flächen α'' und α''' gebildet wird, kann man in den Ausdrücken X und XI die Werthe der Variablen gleich setzen und nach Elimination von x erhalten:

$$y = \frac{2d}{\sin 60^\circ} \sin\varphi \cos\varphi = D \frac{\sin 2\varphi}{\tan 60^\circ},$$

worin $D = 2d$, die Dicke des Krystalls. Für den Winkel v, welchen die Gipfelkante mit der in T zur Ebene XY Senkrechten bildet, hat man demnach:

$$\tan v = \frac{y}{z} = \frac{D \sin 2\varphi}{z \tan 60^\circ}. \qquad \text{XII}$$

Diesem Ausdrucke zufolge wäre die Gipfelkante keine gerade, sondern eine krumme Linie. In der Projection Fig. 46 ist das Kreisstück TB die Projection dieser Kante, wie sie sich aus der bisherigen Ableitung ergibt. Demnach müsste die Kante oberhalb und unterhalb zurücktreten, in der Mitte aber nach aussen gekrümmt erscheinen. Dies ist jedoch nur selten zu beobachten, wie an dem Exemplar (42), in den meisten Fällen wurde hingegen durch Anlegen einer ebenen Glasplatte erkannt, dass die Gipfelkante der Ebene YZ parallel sei, woraus hervorgeht, dass beim Wachsen der Krystalle die Tendenz besteht, die Schichten so übereinander zu lagern, dass die Gipfelkante jeder einzelnen Schichte in derselben Verticalebene bleibt, wie die vorigen, wonach eine Krümmung der Gipfelkante nur innerhalb dieser Ebene stattfindet. Die Projection der Gipfelkante in Fig. 46 würde sonach eine Gerade, welche zu QQ' parallel ist. Den oberen Horizontalschnitt in der Höhe z würde also die Gipfelkante in V treffen und die Strecke TV wäre $= y'$, während x den Werth r erreicht. Damit ist aber gesagt, dass der Querschnitt oder das gedachte der Basis parallele Blättchen sich noch weiter verzerrt, indem es die Fig. $bQVQ''b'$ annimmt, in welcher $VQ'' \parallel BQ'$. Ob wirklich ein Herausrücken der Kante von Q' nach Q'' stattfindet, ob also der obere Theil der Kante $\alpha'\alpha'''$ in der That eine geringe Drehung zeigt, welche jener der Gipfelkante entgegengesetzt ist und welche in den weiterhin betrachteten Fällen zu höchstens $1°20'$ berechnet wurde, in der That eintritt, lässt sich durch Messung nicht bestimmen, weil ein Anhaltspunkt für eine solche in der Nachbarschaft der Kante fehlt und weil bei Q' eine Trapezoëderfläche auftritt. Aus der Beobachtung aber, dass der Bau der Prismaflächen des Gipfels etwas ungleichartig ist und dass die Flächen bei dem Versuche, das Gefälle zu messen, wobei die Axe des Instrumentes horizontal, parallel der Basis angelegt wird, sich öfter als etwas hohl erweisen, geht zur Genüge hervor, dass jene schwache Drehung der Kante $\alpha'\alpha'''$ in ihrem oberen Theile, also das Vorschreiten von Q' nach Q'' nicht unwahrscheinlich sei.

Für den Fall als das Wachsen in dieser Weise platzgreift, hätte man in die Gleichung X für x den Werth $x = \frac{d}{\tan 60^\circ}$ einzusetzen, wonach

$$y' = d\left(\frac{\tan(60^\circ + \varphi)}{\tan 60^\circ} - 1\right) = \frac{D \sin\varphi}{\sin 60^\circ \cos(60^\circ + \varphi)},$$

und für den hiernach eintretenden Drehungswinkel v' der Gipfelkante

$$\tan v' = \frac{y'}{z} = \frac{D}{z} \frac{\sin\varphi}{\tan 60^\circ \cos(60^\circ + \varphi)} \qquad \text{XIII}$$

erhalten würde.

Alle bisher abgeleiteten Ausdrücke gelten für gewundene Rechtskrystalle. Wenn solche für Linkskrystalle gewonnen werden sollen, genügt es, darauf zu achten, dass hier das Gefälle im entgegengesetzten Sinne stattfindet, also überall statt γ der Werth $-\gamma$ einzusetzen ist und bei der Deutung des Winkels φ darauf Rücksicht zu nehmen, dass derselbe nunmehr rechtläufig ist. Demzufolge wird jetzt in den beiden Gleichungen XII und XIII dem Winkel v und v' die entgegengesetzte, nämlich die rückläufige Drehung entsprechen.

Um schliesslich in Bezug auf die Drehung der Gipfelkante die beobachteten und die berechneten Werthe zu vergleichen, kann, da für die graphische Bestimmung der Drehung immer nur kurze Strecken

der Gipfelkante zur Verfügung standen, welche 1 bis 2 *cm* betrugen, in der Berechnung der Werth von z überall $= 1$ *cm* angenommen werden. Darnach ergeben sich die nachstehenden für v und v' berechneten Zahlen.

Exemplar	D	γ	v	beob.	v'
R (37)	1·71	1°12′	2°21′	2°40′	2°27′
R (39)	1·30	1 42	2 33	2 45	2 41
L (43)	1·20	—3 30	—4 50	—5 10	—5 25
L (47)	0·78	—5 36	—5 0	—5 20	—6 4
R (40)	1·04	5 0	5 57	6 42	7 4
L (24)	1·47	—3 42	—6 14	—7 15	—7 3
L (48)	0·80	—6 30	—5 56	7 15	—7 28
L (42)	1·90	—3 30	—7 37	—7 10	—8 32
R (41)	0·62	9 30	6 34	7 6	
				9 0	9 30[1]

Die beobachteten Werthe liegen zumeist innerhalb der durch die Rechnung für v und v' angegebenen Grenzen. Daraus folgt, dass bei dem Wachsen des Gipfelkrystalls immer infolge der Drehung nach dem dritten Zwillingsgesetze eine Scheinkante gebildet wird, welcher eine stärkere Drehung zukommt als jene, welche durch die Windung nach dem zweiten Gesetze entstehen würde, und dass ausserdem eine stärkere Verzerrung des Querschnittes eintritt, welcher zufolge die Gipfelkante nahezu jener Ebene parallel bleibt, deren Projection QQ' ist.

Um zu erfahren, welche Krümmung die Gipfelkante der Rechnung zufolge zeigen sollte, würde es genügen, die Gleichungen XII und XIII zu berücksichtigen. Die erstere gibt für kleine Werthe von γ eine Linie, welche in der Projection auf die Ebene YZ einer Geraden nahekommt, während die zweite Gleichung für v' Werthe liefert, welche mit steigendem z wachsen. Ein Beispiel wird dies ziffermässig darthun. Für $D = 1{\cdot}4$ *cm* und $\gamma = 5°$ ergeben sich:

wenn	$z = 0{\cdot}5$	$v = 8°0'$	$v' = 8°41'$
»	$= 0{\cdot}75$	$= 7\ 59$	$= 9\ 2$
»	$= 1{\cdot}0$	$= 7\ 58$	$= 9\ 27$
»	$= 1{\cdot}25$	$= 7\ 56$	$= 9\ 53$

Die Gipfelkante, welche den für v' geltenden Voraussetzungen entspricht, sollte also in der Weise gekrümmt erscheinen, dass sie sich von der Richtlinie, welche parallel der Z-Axe durch T gezogen wird, immer mehr abwendet. Dies ist jedoch thatsächlich nicht der Fall. Die Scheinkante verfolgt, von T ausgerechnet, eine ziemlich gerade Linie und zeigt an manchen Exemplaren weiterhin eine Krümmung, indem sie sich der genannten Richtlinie zuwendet (Fig. 6 und schematisch in Fig. 20 und 22). Die Erklärung dieses widersprechenden Verhaltens ergibt sich jedoch daraus, dass die Drehung, welche aus dem Walten des dritten Zwillingsgesetzes folgt, mit steigenden Werthen von z merklich abnimmt. Nicht nur der Krystall von Baveno, Fig. 10, welcher blos nach dem dritten Gesetze aufgebaut zu denken ist, zeigt dieses Verhalten zufolge den später anzuführenden Zahlen, sondern die Abnahme der Drehung folgt auch daraus, dass an allen Krystallen, welche die scheinbar widersprechende Krümmung der Gipfelkante deutlich zeigen, an den Kanten $p : a$ und $z : a'$ eine Auflösung der Continuität sich zeigt, so dass hier mehr oder weniger stark jene Stufen auf der Fläche a und a' merkbar werden, welche sich dort bilden, wo die Drehung nach dem dritten Gesetze aufhört die vermittelnde Rolle zu spielen. Die schwache S-förmige Krümmung der Gipfel-

[1] An dem zuletzt angeführten Exemplare ist, wie aus Fig. 9 *c* zu ersehen, die Gipfelkante in zwei Theile getheilt, welche verschiedene Winkel der Drehung ergaben.

kante an manchen Linkskrystallen, die Krümmung im entgegengesetzen Sinne an der Gipfelkante an manchen Rechtskrystallen ist demnach keine gesetzmässige, sondern eine mehr zufällige Erscheinung.

Der Krystallbau des Gipfels wäre nach den gegebenen Erläuterungen in folgender Art aufzufassen. Das Wachsen schreitet nach der Stammaxe in derselben Weise fort wie in den früher gebildeten Theilen des gewundenen Krystalls, indem die Krystallkeime (Dikrystalle) sich nach dem zweiten Gesetze in der Richtung der Stammaxe anreihen, daher in der Mitte der Gipfelkante der zuletzt gebildete Krystallkeim anzunehmen ist. Bei dem Wachsen der letzten Krystallkeime nach aufwärts und abwärts würden am Gipfel Prismaflächen gebildet, deren Krümmung durch die allgemeine Windung vorgeschrieben wäre und deren vordere Kante, die Gipfelkante, dieser Windung entsprechen würde. Die Erhaltung des Krystallwinkels von 60° an den letzten Prismakanten fordert jedoch beim Wachsen nach aufwärts und abwärts, dass, abgesehen von jener Anordnung der Theilchen, welche der allgemeinen Windung entspricht, auch eine geringe Verzerrung des Querschnittes eintrete, welcher zufolge die letzten Prismaflächen eine Krümmung erhalten, welche durch das dritte Gesetz bestimmt wird und am Gipfel sich eine Scheinkante bildet, die eine Drehung im selben Sinne zeigt, wie die ursprünglich vorgezeichnete Kante, jedoch mit einem grösseren Drehungswinkel als diese.

Den gewundenen Krystallen verwandte Bildungen.

Unter den Arten des Quarzes, welche eine besondere Krystallbildung zeigen, gibt es mehrere, die mit den vorbeschriebenen gewundenen Krystallen in einer Beziehung stehen, sei es, dass einzelne an diesen beobachtete Erscheinungen wiedergefunden werden, oder dass ihre Formen auf dieselben Gesetze hindeuten.

Gewundene Krystalle von Baveno und Carrara.

Früher schon wurde der auf Taf. I, Fig. 10 abgebildete Krystall von Baveno erwähnt, welcher von Flächen begrenzt ist, die Schraubenflächen beiläufig entsprechen. Es ist ein Linksquarz, was durch die Riefung auf den beobachteten kleinen Trigonoëderflächen erkannt wird. Die Axe der Schraube ist hier die Hauptaxe, die Seitenkanten sind hier schwach *S*-förmig gekrümmt, woraus schon folgt, dass das Gefälle gegen den Gipfel zu schwächer wird. Dies ergibt sich aber auch aus den Messungen. Der Krystall hat eine Höhe von ca 4·5 *cm*, ist unten dicker als oben und zwar senkrecht zu den Prismaflächen gemessen bezüglich der drei Flächenpaare:

unten	1·72	1·67	1·48 *cm*
oben	1·51	1·47	1·26

Die Windung hat denselben Sinn, wie an den früher beschriebenen gewundenen Linkskrystallen. Die Kanten sind ziemlich gleichartig verlaufend, bezüglich der Abbildung sind aber hinten zwei Flächen treppenartig rauh, daher für die Bestimmung des Gefälles unbrauchbar. An den übrigen vier Flächen ist das Gefälle messbar und in demselben Niveau ziemlich gleich. Das Gefälle, welches in der Art gemessen wurde, dass die Lineale der horizontalen Riefung parallel angelegt wurden, beträgt:

2	*cm* bis	1	*cm* unterhalb der horizontalen Kante			10·5°
1·5	»	0·5	»	»	»	9
1·	»	0·	»	»	»	6,

dasselbe nimmt also gegen die Spitze des Krystalles zu bedeutend ab.

Einige der einfach aussehenden klaren Bergkrystalle von Carrara zeigen dieselbe Art der Windung, jedoch in geringerem Grade, sehr deutlich ein einfacher Rechtsquarz, der auf seinen Flächen dieselbe Lichtfigur darbietet, wie ein gewundener Bergkrystall, der aus Rechtsquarz besteht, nämlich bei horizontaler Stellung der Kante $a:p$ einen Lichtstreif, der von links oben nach rechts unten verläuft. Zur Messung des Gefälles war der Krystall zu klein.

Der Aufbau dieser Krystalle lässt sich, wie schon bemerkt wurde, durch eine Zwillingsbildung nach dem dritten Gesetze erklären. Die in Fig. 26 und 27 aufeinanderfolgend gezeichneten Schichten lagern sich hier übereinander, wodurch die Prismaflächen gekrümmt erscheinen. Da das Gefälle am ersteren gegen die Spitze zu abnimmt, so ist zu schliessen, dass die Dicke der einzelnen Schichten gegen die Spitze des Krystalles zu grösser wird.

Das dritte Gesetz der Zwillingsbildung kann dazu führen, dass jede Schichte von der vorigen um denselben Winkel abweicht, aber auch dazu, dass wechselnde Stellungen eintreten, indem die dritte Schichte dieselbe Stellung hat, wie die erste, die vierte dieselbe Stellung wie die zweite u. s. f. Hier würden die Zwillingsebenen $hik0$ und $ihk0$ miteinander wechseln. Dann würde aber, weil diese zwei Stellungen ungemein wenig von einander abweichen, ein Krystall entstehen, der ganz normal und einfach erscheint und höchstens durch eine horizontale Riefung auf den Prismaflächen die vielfache Zusammensetzung verräth. Es ist wohl möglich, dass alle normal aussehenden Krystalle so gebildet sind und die niemals gänzlich fehlende Riefung auf jenen Flächen von dieser Zusammensetzung abzuleiten ist.

Plattenförmige Krystalle mit bogenförmig gekrümmter Nebenaxe.

Unter den Rauchquarzen aus der Schweiz kommen bisweilen, jedoch selten solche vor, welche nach einer Nebenaxe stark ausgedehnt und tafelförmig erscheinen, ohne dass irgend eine Windung oder Knickung der Flächen daran zu beobachten wäre.

Etwas häufiger finden sich solche Bergkrystalle und Rauchquarze, die gleichfalls tafelförmig ausgebildet und nach einer Nebenaxe gestreckt sind, wobei jedoch die letztere bogenförmig gekrümmt ist. Die Krystalle stellen also flach bogenförmig gekrümmte Platten dar. In zwei Fällen, in welchen die Trapezoëderflächen dieselbe Austheilung zeigten, wie an den gewundenen Quarzen, stimmte die Krümmung mit den in Fig. 26 und 27 gegebenen Schemata überein. Am Linksquarz war die hohle Krümmung zur Linken gelegen, am Rechtsquarz zur Rechten. In den übrigen vier Fällen konnten die Krystalle nicht orientirt werden, weil die Trapezoëderflächen sowohl in der ersten als der zweiten Stellung auftreten. Derlei Krystalle kommen nicht nur aus der Schweiz, sondern auch aus den östlichen Alpen. An den flach gekrümmten, aber nicht gewundenen verlängerten Prismaflächen, welche den an den gewundenen Krystallen mit a und a' bezeichneten Flächen entsprechen, sieht man in verschiedenen Distanzen schwache Knickungen, die nur im reflectirten Lichte merklich sind, also schwach ein- und ausspringenden Winkeln entsprechen, so dass die Nebenaxe, nach welcher der ganze Bau gestreckt ist, in der Projection auf eine zur Basis parallele Ebene eine im Grossen flach bogenförmige, im Kleinen aber zugleich eine sehr flach zickzackförmige Linie geben würde. Diese Knickungen sind an einzelnen Exemplaren fast unmerklich.

Die bogenförmige Krümmung der Nebenaxe lässt vermuthen, dass hier das dritte Gesetz der Zwillingsbildung in der Art waltet, dass die Theilkrystalle in der durch die Fig. 26 und 27 angegebenen Wendung aufeinanderfolgen. Die ausserdem aus der Knickung der Prismaflächen folgende zickzackförmige Gestalt der Nebenaxe würde verrathen, dass der zuvor betrachtete Fall eintritt, welchem gemäss die Zwillingsebenen $hik0$ und $ihk0$ mit einander wechseln.

An allen hierher gehörigen Krystallen kommen Erscheinungen vor, die in einem ursächlichen Zusammenhange mit der Formbildung zu stehen scheinen, aber schwer zu deuten sind. An vier Exemplaren erstreckt sich im Inneren des Baues schief aufsteigend ein wolkiger Streif, der, wie in einem Falle der Querbruch zeigte, von unregelmässigen kleinen Hohlräumen herrührt, welche von Krystallflächen begrenzt sind. Ein Exemplar ist an einer grossen Prismafläche mit Adular verwachsen, der schief aufsteigend gelagerte Zweige darstellt, welche aus kleinen, zum Theile parallel gelagerten Krystallen bestehen.

Krystalle mit gekrümmter Hauptaxe.

Eine nicht seltene, jedoch bisher noch wenig beachtete Form der Quarzkrystalle ist jene, welche eine Krümmung der Hauptaxe darbietet. Breithaupt gibt auf der Tafel, die seine »Paragenesis der Minerale«

begleitet, eine Abbildung solcher Krystalle, ohne irgend eine Anführung oder Erläuterung. In der älteren Literatur dürften andere bestimmtere Angaben zu finden sein. In letzter Zeit hat Lacroix eine hierher gehörige Beobachtung mitgetheilt.[1]

Aus den östlichen Alpen sind mir wiederholt Stufen zugekommen, an welchen einzelne trübe Krystalle mit gekrümmter Hauptaxe zu sehen waren. Das auffallendste Exemplar ist jenes vom Rauriser Thale in Salzburg aus der Münchener Sammlung, welches mir Herr Professor Groth zur Beschreibung überliess und das auf Taf. III in Fig. II *a* und *b* abgebildet ist. Die grösste Dicke dieses Krystalls, im Sinne der Nebenaxe gemessen, beträgt 3·3 *cm*, die Länge in gerader Richtung 13 *cm*. Der Krystall ist in derselben Ebene zweimal gekrümmt, so dass er von einer Seite gesehen *S*-förmig erscheint. Er ist blos durchscheinend, an manchen Stellen ziemlich vollkommen durchsichtig. Auf einer Seite sieht man anhängende Glimmerschuppen (Fig. 11 *b*), woraus zu entnehmen ist, dass der Krystall dort mit Glimmerschiefer verwachsen war.

Die Krümmung scheint von einer Deformation des Krystalls herzurühren, und zwar dürfte eine Faltung des Glimmerschiefers, mit dem er verbunden war, diese Krümmung veranlasst haben. Dafür sprechen die vielen in dem Krystall erkennbaren Sprünge nach einer Fläche *p*, welche in dem letzterwähnten Bilde gut erkennbar sind, ferner deutliche Merkmale der Ausheilung von Sprüngen parallel *p* und die spätere Überwachsung dieser Stellen, woraus zu erkennen ist, dass der Krystall nach der Biegung sich noch vergrösserte. Mir sind auch mehrere kleinere Krystalle aus dem Rauris und aus der Schweiz zugekommen, welche eine einfache Krümmung der Hauptaxe darbieten, die aber an den stark verbogenen Stellen die Erscheinung der Ausheilung zeigen, indem dort ein früher klaffend gewesener Sprung durch neu gebildete kleine Kryställchen ausgefüllt ist. Gleichzeitig ist in der Nachbarschaft solcher Krystalle oft noch etwas von dem Nachbargestein zu sehen, dessen Verschiebung jene Krümmung bewirkte.

Andere Exemplare zeigen eine gleichförmige Krümmung der Hauptaxe, aber keine Spur einer nachträglichen Deformation, keine Sprünge, keine Ausheilungen und sie sind zugleich von anderen geraden Krystallen in einer Weise umgeben, welche jede Vermuthung von einem äusseren Anlasse zur Krümmung ausschliesst. Ein Beispiel gibt die Fig. 12 auf Taf. III, welche einen Krystall vom selben Fundorte darstellt. Hier ist die Krümmung eine ganz gleichförmige. Auch an Krystallen von anderen Fundorten ist die Krümmung von dieser Art, bisweilen auch noch etwas stärker, und die Nachbarschaft der Krystalle so gestaltet, dass man die Krümmung wohl nur als eine Wachsthumserscheinung auffassen kann.

Dieses vorausgesetzt, lässt sich die Form als das Resultat einer zweifachen Zwillingsbildung ansehen, und zwar durch einen Wechsel des ersten und zweiten Gesetzes herbeigeführt. (Fig. 48.) Nach dem zweiten Gesetze folgen die Schichten 1 und 2 so aufeinander, dass sie sich an der Zwillingsebene berühren. Dagegen ist die Schichte 2 mit der Schichte 3 nach dem ersten Gesetze verbunden, wobei die Basis als Berührungsfläche zu denken ist. Sodann ist wiederum 3 mit 4 nach dem zweiten Gesetze verbunden u. s. f.

Bei allen den schematischen Figuren, in welchen basale Schichten gezeichnet sind, ist noch zu berücksichtigen, dass diese Auffassung nur der Einfachheit der Darstellung wegen angenommen ist, während in Wirklichkeit die Vergrösserung des Krystalls durch Auflagerung von Schichten auf die Krystallflächen *a*, *p*, *z*, *a'* u. s. w. geschieht.

Regelmässig drusige Prismaflächen.

Manche der brasilischen Amethystkrystalle zeigen an jeder Prismafläche kleine Krystalle, die aus dem Hauptkrystall hervorzuwachsen scheinen, dabei untereinander beiläufig parallel und gegen den Hauptkrystall schwach geneigt sind. Fig. 49. Bei aufrechter Stellung des Amethysts strecken die kleinen Krystalle, welche unterhalb *p* aus den Prismaflächen hervorkommen, ihre Köpfe nach aufwärts, an den zwischen-

[1] Bull. soc. fr. de Minéralogie, tom. 14, p. 306 (1891).

liegenden Prismaflächen, also unterhalb z hingegen nach abwärts. Diese kleinen Krystalle haben nicht alle genau dieselbe, sondern etwas verschiedene Neigungen gegen den Hauptkrystall. In der Projection auf die einzelne grosse Prismafläche sind die Seitenkanten der kleinen Krystalle mit den Seitenkanten des Hauptkrystalls parallel.

Die Regelmässigkeit dieser Bildung ist leicht erkennbar. Jeder der kleinen Krystalle ist so gelagert, als ob er aus der mit dem Hauptkrystall parallelen Stellung unter Beibehaltung der Zone $a:p$ um einen kleinen Winkel gedreht worden wäre. Drehungsaxe ist demnach eine Nebenaxe. Dies entspricht aber im Wesen einer Verwachsung nach dem zweiten Gesetze. Ist in Fig. 15 der mit $p_1 z_1$ bezeichnete Krystall der grosse Amethyst, so hat der mit $p_2 z_2$ bezeichnete Krystall die Stellung der kleinen, aus demselben hervortretenden Krystalle. Dass der Winkel der Drehung ein erheblicher und variabler ist, würde auch hier durch eine Concurrenz des ersten und des zweiten Gesetzes erklärt werden können, wobei zu berücksichtigen ist, dass der lagenförmige Wechsel von Rechts- und Linksquarz im Amethyst darin keine Änderung hervorruft, weil für beide Arten des Quarzes die p-Flächen dieselbe Lage haben.

Das mir zu Gebote stehende Exemplar ist nicht unverletzt und nicht vollkommen. An besseren Stücken dürften die Einzelnheiten der Form genauer zu verfolgen sein.

Brüche und Knickungen der Flächen.

An manchen Bergkrystallen zeigen sich bei vollkommener Ebenheit der Flächen auf diesen zarte krumme Linien von unregelmässigem Laufe, an welchen die schwache Riefung der Prismaflächen absetzt und welche auch auf den Rhomboëderflächen bisweilen Flächentheile von verschiedener Beschaffenheit scheiden. Diese Linien werden, wie bekannt, als Zwillingsgrenzen bezeichnet, und die Ätzung der terminalen Flächen bestätigt ausnahmslos, dass diese Linien die Grenzen jener Krystallantheile sind, welche dem ersten Gesetze der Zwillingsbildung zufolge das Ganze des Krystalls aufbauen. An sehr vielen Exemplaren von Bergkrystall sowohl aus der Schweiz, als auch von anderen Fundorten treten aber Unterbrechungen der Flächen auf, die von jenen Zwillingsgrenzen verschieden erscheinen. Es sind bisweilen deutliche Treppen oder weniger merkliche absätzige Brechungen der Flächen, wobei die Treppen auf den Prismaflächen ungefähr der Hauptaxe parallel erscheinen, meistens aber sind es Knickungen in derselben Richtung auf den Prismaflächen, die sich auch auf die Rhomboëderflächen fortsetzen. Nicht selten erscheinen die Kanten $a:p$ durch solche wiederholte Flächenbrüche mehrfach zerschnitten.

Diese Brechungen und Knickungen sind bisher noch nicht aufgeklärt, jedoch glaube ich, dass schon S. C. Weiss das Richtige traf, als er die Erscheinung mit dem Bau der gewundenen Quarze in Zusammenhang brachte. Die darauf bezügliche Stelle in der vorerwähnten Abhandlung lautet: »Man kennt wohl die häufigen, gewissermassen räthselhaften Brechungen, Unterbrechungen durch mehr oder minder scharfe, zackige, auch wohl mit wahrer Einknickung, Winkelbildung verbundene Linien, welche man insbesondere auf den Seitenflächen des Bergkrystalls zu finden pflegt. Mit Ausnahme dieser Einknickung kann man nur geneigt sein, sie für Folgen häufig wiederkehrender Zwillingsverwachsung nach dem bekannten gewöhnlichen Zwillingsgesetze zu halten, umsomehr, seit man die Häufigkeit solcher Zwillingsverwachsung, die sich unter dem Ansehen eines einfachen Individuums verstecken, beim Bergkrystall näher kennen gelernt hat. Jetzt, nach den vorausgegangenen Betrachtungen [1] ist es mir sehr wahrscheinlich geworden, dass diese Brechungen der Seitenflächen nicht allein mit dem Zwillingsverhalten, sondern auch mit den anfangenden Drehungen in Beziehung stehen.«

Die genauen Beobachtungen an Krystallen, welche die bezeichneten Erscheinungen darbieten und die zum Theile aus der Schweiz, zum Theile auch von verschiedenen anderen Fundorten stammen, bestätigen die hier geäusserte Vermuthung. Wird ein solcher Krystall in das Goniometer gebracht, so ergibt sich, dass an den Stellen jeder solchen Unterbrechung ein Theil des Krystalls mit dem übrigen Krystall nicht parallel

[1] Nämlich der gewundenen Bergkrystalle.

ist, sondern von demselben mehr oder weniger abweicht. Descloizeaux hat schon an brasilischen Quarzen diese Abweichung erkannt.[1] Bisweilen lässt sich schon mit freiem Auge das Charakteristische dieser Divergenzen verfolgen, gewöhnlich bedarf es aber einer näheren Untersuchung, um die anfänglich regellos scheinenden Reflexe unter bestimmte Gesichtspunkte zu bringen. Die Art und Weise, wie sich die einzelnen Theile des Krystalls zur Grundanlage desselben verhalten, ist mannigfaltig, auch nach Fundorten verschieden, und es liessen sich viele interessante Einzelnheiten anführen. Ich darf mich aber hier darauf beschränken, die Gesetzmässigkeit anzudeuten, welche die goniometrischen Beobachtungen ergeben. Die Reflexe an den Prismaflächen zeigen, dass diese oft in zwei oder mehrere in der Richtung der Hauptaxe gestreckte Streifen zerfallen, die wesentlich zweierlei und im Ganzen dreierlei verschiedenes Verhalten darbieten.

1. Einfache Flächenbrüche.

Einzelne Streifen auf den Prismaflächen geben Reflexe, die ausserhalb der Prismazone, aber in der Zone $a : p$ liegen. Die Abweichung von der Prismazone ist sehr variabel, bald sehr klein, bald grösser bis zu etwa 2°. Diese Streifen gehören demnach Krystalltheilen an, welche vom Hauptkrystall in der Weise abweichen, dass sie um eine Nebenaxe gedreht erscheinen. Der Sinn der Drehung ist derselbe, wie ihn die Concurrenz des ersten und des zweiten Gesetzes fordert und wie er im Grossen durch die Figuren 1 und $2a$, schematisch aber in den Figuren 14 und 17 angegeben wird. Dementsprechend setzt sich der Bruch auf die Rhomboëderfläche p fort, jedoch ergibt die Ätzung der letzteren, dass der heraustretende Flächentheil wiederum den Charakter der p-Fläche hat, wie dies in den Figuren 14 und 17 angezeigt ist. Wenn hier die Stellung des Hauptkrystalls durch den oberen Theil der Figuren bezeichnet ist, so hat der davon abweichende Krystalltheil meistens die Stellung, welche durch den unteren Theil der Figur, durch den zweiten Dikrystall angedeutet ist, wonach p und p_2 wohl von einander abweichen, aber den gleichen krystallographischen Charakter haben.

Die hier besprochenen Flächenbrüche bedeuten also keineswegs eine Zwillingsbildung nach dem ersten Gesetze allein, denn die Stellung des Theilkrystalls ist, von der Abweichung in der Prismazone abgesehen, dieselbe wie die des Hauptkrystalls.

Um die kleinste Abweichung in der Prismazone zu finden, wurden an Bergkrystallen von Carrara zahlreiche Messungen angestellt. Dabei war jedoch die Riefung ungemein störend. Vier Messungen ergaben Werthe zwischen 3′ 15″ und 3′ 30″, im Mittel 3′ 23″, die beste Messung lieferte 3′ 20″. Die anderen gefundenen Abweichungen sollen nun Vielfache dieses Werthes sein. Der Vergleich von Rechnung und Beobachtung bezüglich der kleinsten Abweichungen gibt:

berechnet:		beobachtet:	
3′ 20″		3′ 15″ . . .	3′ 30″
6 40		—	
10 0		10	
13 20		12	
16 40		—	
20 0		20	. . 21

2. Einfache Knickungen.

Die grosse Mehrzahl der Streifen auf den Prismaflächen liefert Reflexe, welche in der Prismazone liegen. Die zugehörigen Krystalltheile weichen demnach von dem Hauptkrystall in der Weise ab, dass sie um die Hauptaxe gedreht erscheinen, was einer einfachen Zwillingsbildung nach dem dritten Gesetze entspricht. Die Drehung findet aber nicht blos in dem einen Sinne statt, sie wechselt auch bisweilen, so dass nicht selten wechselnde Knickungen wahrgenommen werden, welche sich auch auf die Rhomboëderflächen

[1] Manuel de Minéralogie, t. I, p. 14.

fortsetzen. Das Verhalten ist also ähnlich jenem an den plattenförmigen Krystallen mit bogenförmig gekrümmter Nebenaxe. Die schwachen Knickungen betreffen breitere Streifen, während stark abweichende Streifen gewöhnlich sehr schmal sind. Die Abweichungen sind oft klein, zuweilen aber ziemlich gross bis zu 2° 45′. Hier ist mit Rücksicht auf die Figuren 26 und 27 wiederum eine Summirung bei gleichzeitiger Unterdrückung der Zwischenglieder anzunehmen.

Werden die Knickungen auf die Rhomboëderflächen verfolgt, so zeigt sich, dass die schwachen Knickungen sich dort bald verlieren, die starken aber keilförmige Flächentheile herausheben. Die Ätzung ergibt, dass solche Flächentheile denselben Charakter haben, wie die übrige Fläche. Die Figuren 26 und 27 erklären dieses Verhalten. Demnach bedeuten auch die Knickungen keine Abgrenzung von Krystalltheilen zufolge einer Zwillingsbildung nach dem ersten Gesetze.

Zur Auffindung der kleinsten Abweichungen in der Prismazone werden gleichfalls Messungen an Bergkrystallen von Carrara benützt. Sieben Messungen ergaben Werthe von 3′ 15″ bis 3′ 26″, im Mittel 3′ 20″, die beste Messung lieferte 3′ 20″. Die anderen Abweichungen sollten Vielfache dieses Winkels geben. Die Zusammenstellung der Beobachtungen zeigt Folgendes:

berechnet:	beobachtet:
3′ 20″	3′ 15″ . . 3′ 26″
6 40	6 . . . 8
10 0	10 . . . 11 16
13 20	13
16 40	15 30 . . . 18
20 0	21.

Nach diesen Beobachtungen wären die kleinsten Abweichungen im Sinne des zweiten und des dritten Gesetzes ungefähr gleich. Die Resultate habe ich schon früher angeführt, jedoch muss ich bemerken, dass ich einige Zwischenwerthe, welche von minderwerthigen Messungen herrühren, unberücksichtigt liess. Ich bin daher keineswegs sicher, die Minimalwerthe gefunden zu haben und halte es für möglich, dass dieselben kleiner sind, als die oben angeführten.

3. Brüche und Knickungen von doppelter Krümmung.

Eine ziemlich grosse Zahl von Knickungen liefert bei der Beobachtung mit freiem Auge und im Goniometer Lichtfiguren, welche eine doppelte Krümmung dieser Flächenstreifen angeben. Die Lichtfigur besteht aus mehreren knapp aneinander gereihten Bildern oder aus continuirlichen Streifen, die mannigfaltige Formen darstellen.

Die Lichtfigur, welche bei der Beobachtung mit freiem Auge durch einen leuchtenden Punkt, im Goniometer durch ein punktförmiges Signal hervorgerufen wird, sieht manchmal wie die Hälfte eines Kranzes oder wie ein Stück einer Wellenlinie aus, oder sie zeigt andere rundliche, anscheinend unregelmässige Formen, was auf eine Combination verschiedener Krümmungen der Fläche hindeutet. Einige Reflexe überwiegen darin bisweilen sehr stark. Wenn aber die Lichtfigur mehr gleichförmig entwickelt ist und ein zusammenhängender Lichtstreif entsteht, so stimmt die Form mit derjenigen überein, welche an den gewundenen Quarzen beobachtet wird, indem bei horizontaler Stellung der Kante $a:p$ Lichtstreifen erhalten werden, die von rechts oben nach links unten oder von links oben nach rechts unten verlaufen. Ich konnte hierin bisher noch keine Gesetzmässigkeit erkennen wie etwa jene, nach welcher an Linkskrystallen immer die erstere, an Rechtskrystallen immer die zweite Figur zu beobachten wäre. Dieses scheinbar unregelmässige oder widersprechende Verhalten würde sich aber daraus erklären, dass die Knickungen und die daran beobachtete Windung durch das dritte Gesetz allein zu Stande kommen und diesem zufolge, weil sowohl die Fläche $hik0$, als auch die Fläche $ihk0$ Zwillingsebene sein kann, am selben Krystall die eine oder auch die andere Windung vorkommen kann. Es ist mir nur so viel sicher, dass die Knickungen oft Flächen von regelmässiger doppelter Krümmung sind, wie solche an den gewundenen Bergkrystallen beobachtet werden.

Wie begreiflich ist der Lichtstreif in den meisten Fällen sehr kurz und vereinigt sich mit der Lichtfigur, welche die Riefung für sich erzeugt, daher die Beobachtung schwierig. Die Lichtstreifen fallen meist nicht sehr steil ab, die Windung ist also gering, das Gefälle, der Winkel γ nicht gross. Auf den Flächentheilen innerhalb der Rhomboëderflächen lässt sich die doppelte Krümmung auch durch die Beobachtung der Lichtfigur verfolgen. An den weniger häufigen Flächenbrüchen zeigt sich die Windung auch, jedoch in den von mir beobachteten Fällen minder deutlich.

Zuletzt ist noch daran zu erinnern, dass an ganz einfach aussehenden, klaren Krystallen von Baveno eine Windung aller Flächen wahrgenommen wurde. Die zuletzt angeführten Ergebnisse lassen erkennen, dass an vielen der gewöhnlichen Bergkrystalle in Gestalt von Flächenbrüchen und Knickungen eine Erscheinung auftritt, welche in gleicher Weise zu erklären ist wie die Formen, welche an den gewundenen Bergkrystallen und den mit dieser Bildung zusammenhängenden offenen Gruppirung der Bergkrystalle zu sehen sind. Dass jene Krystalle nicht selten auch solche Theile umschliessen, welche die gekrümmten Formen der gewundenen Bergkrystalle an sich tragen, hat die letzte Beobachtungsreihe gezeigt.

Erklärung der Tafeln I, II, III.

Fig. 1. Taf. I. Bergkrystall. Grosser Krystallstock aus der Schweiz.
» 2 *a*. » II. Vorderansicht eines grossen Exemplares von Rauchquarz aus der Schweiz.
» 2 *b*. » II. Seitenansicht desselben Krystallstockes.
» 3. » I. Seitenansicht eines Krystallstockes von Rauchquarz aus der Schweiz. Die Ausbildung des oberen und des unteren Theiles wenig übereinstimmend.
» 4. » II. Rauchquarz vom Kreutzlipass, Canton Uri, Schweiz. Gewundener halbgeschlossener Krystallstock. Seitenansicht.
» 5. » I. Oberansicht eines Krystallstockes von Rauchquarz ans dem Etzlithal, Uri, auf $^4/_5$ verkleinert.
» 6. » III. Vorderansicht eines gewundenen Rauchquarzes aus dem Rienthal, Uri. Die verkehrt *S*-förmige Krümmung der Gipfelkante deutlich.
» 7 *a*. » I. Seitenansicht eines continuirlich gewundenen Bergkrystalles vom Gotthardt. Auf $^6/_7$ verkleinert.
» 7 *b*. » I. Oberansicht desselben Bergkrystalles.
» 8 *a*. » II. Seitenansicht eines continuirlich gewundenen Rauchquarzes aus der Schweiz, in doppelter Grösse.
» 8 *b*. » II. Vorderansicht desselben Krystalles.
» 8 *c*. » II. Schiefe Vorderansicht desselben Krystalles.
» 9 *a*. » III. Seitenansicht eines stark gewundenen, continuirlich gebildeten Rauchquarzes von der Göschenen-Alpe. In doppelter Grösse.
» 9 *b*. » III. Oberansicht desselben Krystalles.
» 9 *c*. » III. Vorderansicht desselben Krystalles.
» 10. » I. Gewundener Quarzkrystall von Baveno.
» 11 *a*. » III. Seitenansicht eines grossen, zweimal gekrümmten Quarzkrystalles aus dem Rauris.
» 11 *b*. » III. Zweite Seitenansicht desselben Krystalles.
» 12. » III. Einfach gekrümmter Quarzkrystall aus dem Rauris.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 10.

Fig. 7*b*.

Fig. 3.

Fig. 7*a*.

Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.

Fig. 2*a*

Fig. 2*b*.

Fig. 4.

Fig. 8*a*.

Fig. 8*b*.

Fig. 8*c*.

Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.

Fig. 11*a*.

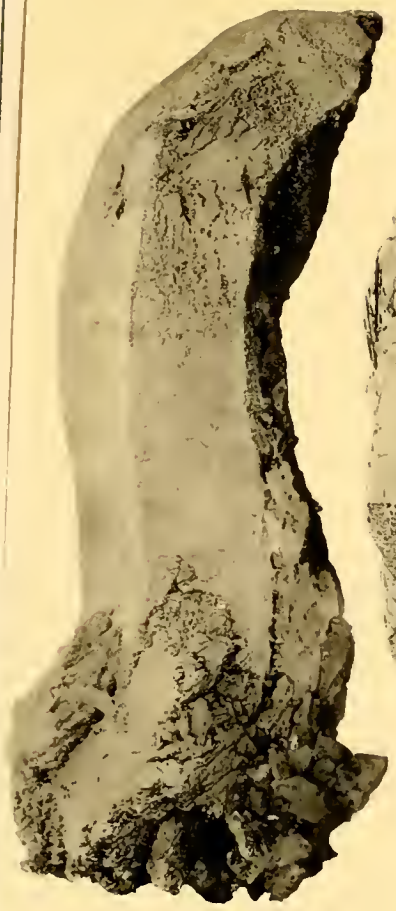


Fig. 6.

Fig. 12.

Fig. 11*b*.

Fig. 9*b*.

Fig. 9*a*.

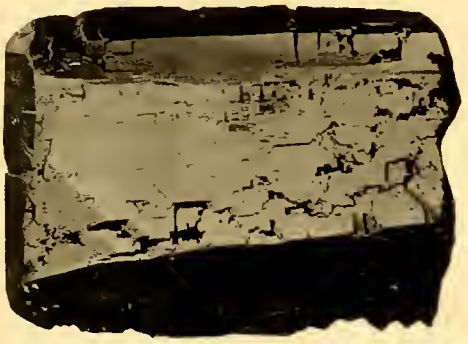
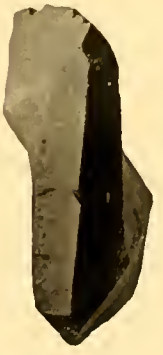


Fig. 9*c*.



Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.

Fig.14.

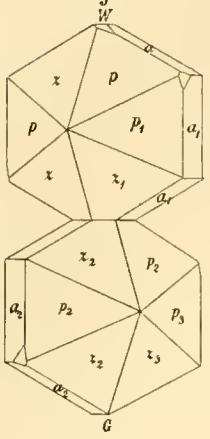


Fig.13a.

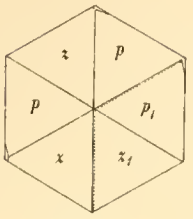


Fig.15.

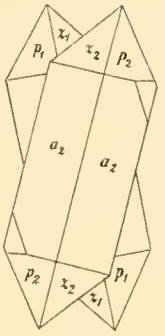


Fig.13b.

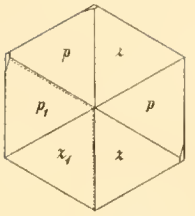


Fig.17.

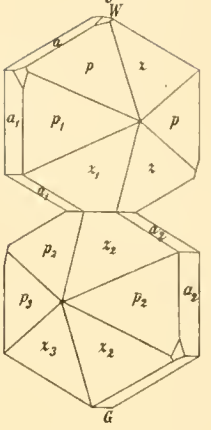


Fig.19.

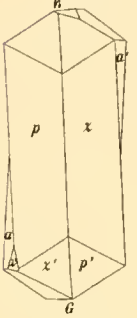


Fig.21.

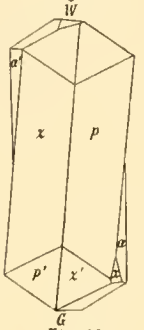


Fig.23.

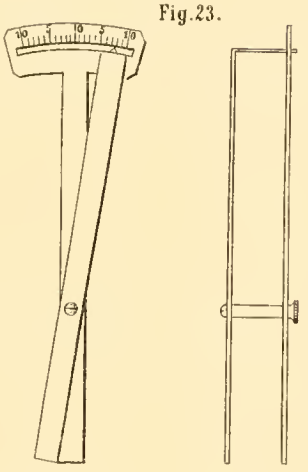


Fig.16.

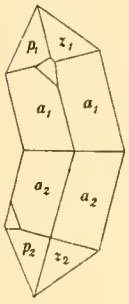


Fig.20.

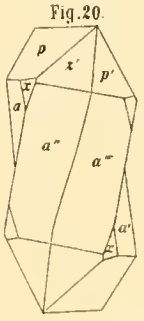


Fig.22.

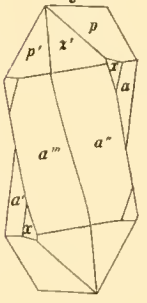


Fig.18.

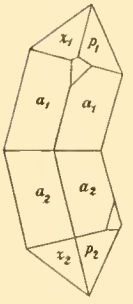


Fig.24.

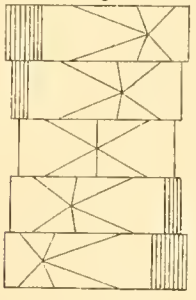


Fig.25.

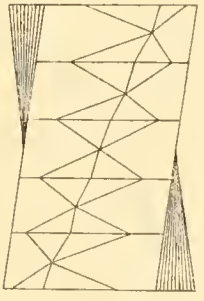


Fig.26.

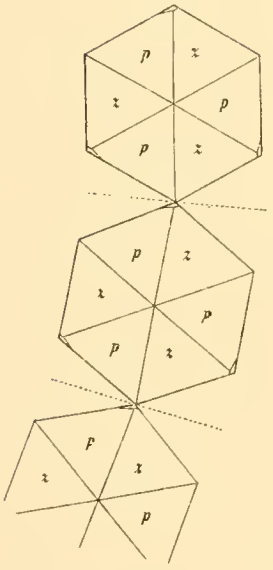


Fig.27.

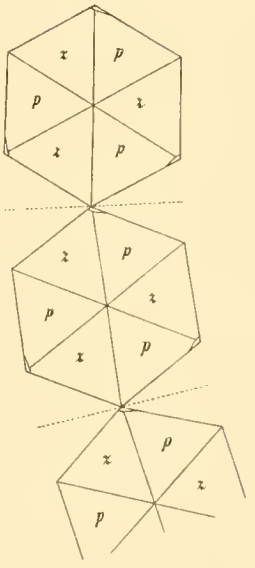
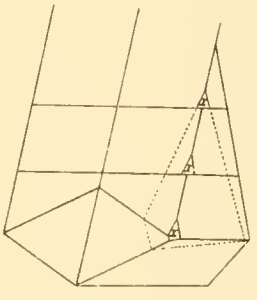
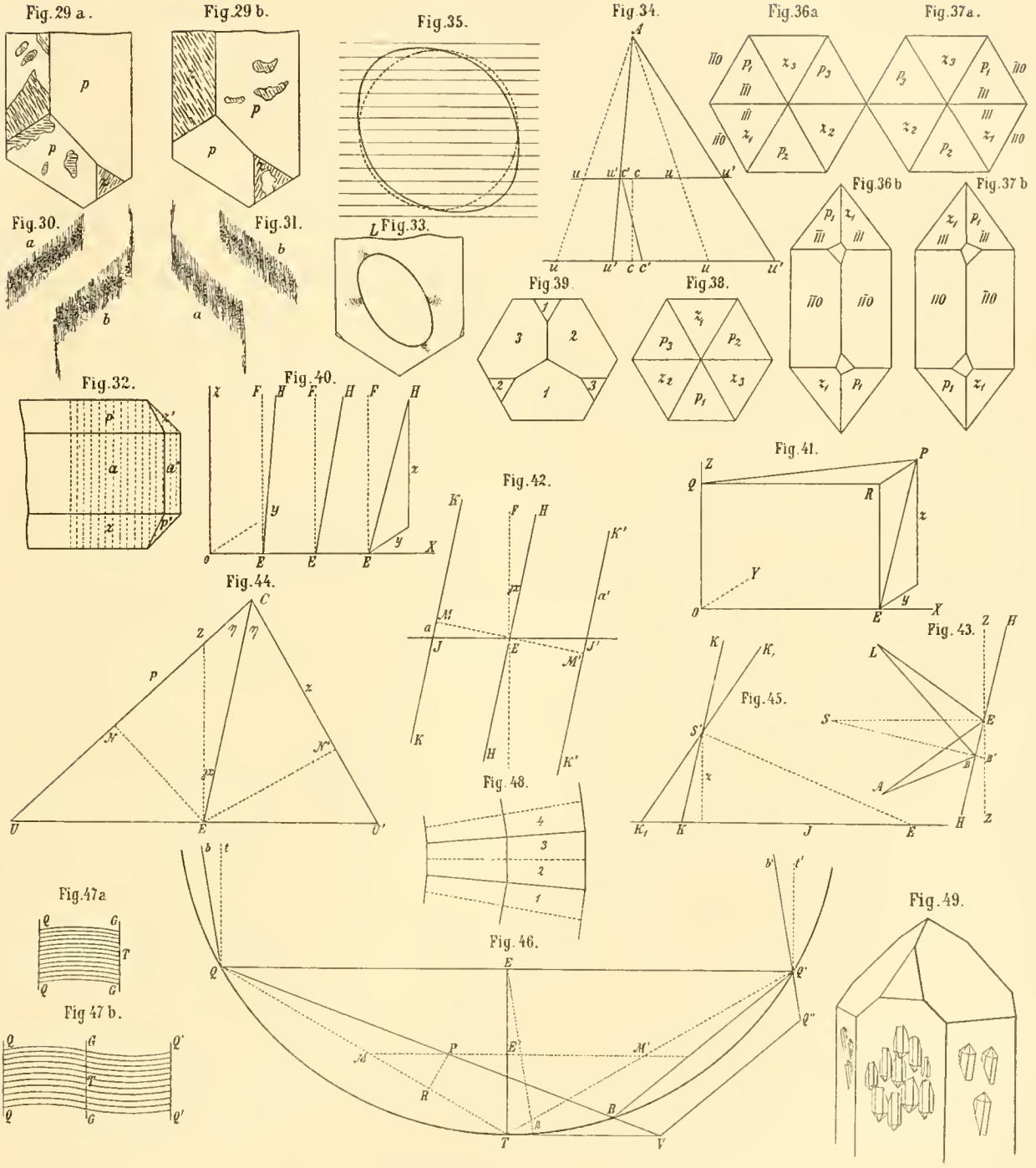


Fig.28.



Gezeichnet v. A. Pelikan

Photolithographie u. Druck v. M. Jaffé Wien Währing.



Gezeichnet v. A Pelikan. Photolithographie u. Druck v. M. Jaffé, Wien Währing

ÜBER

DIE VERSCHIEDENEN SPECTREN DES QUECKSILBERS

VON

J. M. EDER UND E. VALENTA.

AUS DEM PHOTOCHEMISCHEN LABARATORIUM DER K. K. LEHR- UND VERSUCHSANSTALT FÜR PHOTOGRAPHIE UND REPRODUCTIONSVERFAHREN IN WIEN.

(Mit 1 heliographischen Tafel und 3 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 5. JULI 1894.

Das Spectrum des Quecksilbers war in seinen verschiedenen Erscheinungsformen als Bogen-, Funken- und Flammenspectrum seit Kirchhoff öfters von Spectroskopikern untersucht worden, ohne dass eine wünschenswerthe Übereinstimmung in den Angaben der Letzteren erzielt worden wäre. Namentlich die wichtige Rolle, welche das Quecksilberspectrum in Geissler'schen Röhren mitunter als unwillkommene Nebenerscheinung spielt, ist nicht genügend sicher gestellt, so dass wir bei Versuchen, das Quecksilberspectrum an der Hand der bisher vorliegenden Publicationen [1] in anderen Spectren zu identificiren, respective aus denselben zu eliminiren, auf unüberwindliche Hindernisse stiessen.

Wir griffen deshalb das Studium dieses Spectrums neuerdings auf und wollen, um die Ergebnisse desselben übersichtlich darzustellen, zunächst auf die vor uns gemachten Untersuchungen über das Quecksilberspectrum in Kürze eingehen.

Das Bogenspectrum des Quecksilbers ist von Kayser und Runge erschöpfend untersucht worden, [2] welche dasselbe bis zur Wellenlänge 610 $\mu\mu$ photographirten; sie fanden zahlreiche Triplets, welche sie in Haupt- und Nebenserien einreihten. Das Funkenspectrum des Quecksilbers wurde von den genannten Forschern nicht untersucht, wohl aber bemerkten dieselben, dass sie eine grosse Anzahl der von Thalén und von Hartley und Adeney gemessenen Linien nicht, dafür aber eine Anzahl neuer Linien im Bogenspectrum fanden. Die Resultate der Untersuchungen von Kayser und Runge nahmen wir in die weiter unten folgenden Tabellen auf.

Das Funkenspectrum des Quecksilbers wurde von Huggins [3] und Thalén [4] im sichtbaren Theile, von Hartley und Adeney [5] im ultravioletten Theile mittelst des Quarzspectrographen untersucht. Der

[1] Vergl. Watts' »Index of Spectra«; ferner Kayser und Runge; »Die Spectren der Elemente« und die weiter unten citirten Literaturangaben.

[2] Kayser und Runge, Die Spectren der Elemente. 4. Abschnitt, 1891. Abhandl. der königl. preuss. Akad. d. Wiss. vom Jahre 1891.

[3] Phil. Transact. 1864, S. 139.

[4] Thalén, Nova Acta Soc. Ups. (III.) Bd. 6, 1868. — Siehe auch Watts, Index of Spectra, 1889, S. 105.

[5] Phil. Transact. 1884, S. 175; Watts, Index a. a. O.

Quecksilberfunke wurde dadurch erhalten, dass der Funke zwischen mit Quecksilber gefüllten Glascapillarröhren überschlug. Das Quecksilberspectrum im Geissler'schen Rohre bei vermindertem Druck wurde von H. W. Vogel zuerst einer Untersuchung im violetten Theile und im Beginne des Ultraviolett unterzogen,[1] wobei, da Glasprismen zur Verwendung gelangten, die Linien nur von $\lambda = 3650$ aufwärts in die Erscheinung traten.

Bereits E. Wiedemann beobachtete die Erscheinung, dass Geissler'sche Röhren, welche neben Wasserstoff oder Stickstoff etwas Quecksilber enthalten, beim Durchschlagen des Funkens und hinlänglicher Verdünnung, wenn sie erwärmt werden, das Hg-Spectrum zeigen, welch' letzteres derartig vorherrschend werden kann, dass es allein sichtbar ist, während das H- oder N-Spectrum verschwindet.[2]

H. W. Vogel[3] untersuchte das Spectrum des Quecksilbers bei geringem Druck und mässigem Funken, das heisst unter den Bedingungen, wie sie bei den photographischen Aufnahmen der Spectralerscheinungen in Geissler'schen Röhren auftreten. Er benützte dazu eine mit Stickstoff gefüllte Geisslerröhre, die einige Tropfen Quecksilber enthielt. Es zeigten sich bei entprechender Verdünnung die N-Linien neben den Hg-Linien deutlich. H. W. Vogel verglich nun 1. das Spectrum des zwischen Hg-Polen bei gewöhnlichem Luftdrucke überspringenden Flaschenfunkens; 2. das Spectrum der quecksilberhaltigen Stickstoffröhre bei gewöhnlicher Temperatur und 3. das Spectrum derselben Röhre im erhitzten Zustande, wobei das Quecksilberspectrum allein hervortrat.

Beim Flaschenfunken der Quecksilberelektroden an der Luft traten im Indigo, Violett und in dem kurzen Stücke Ultraviolett, welches der Glasspectrograph zur Geltung kommen lässt, dieselben Hauptlinien wie im Geissler'schen Rohre auf, jedoch »fehlte die starke Quecksilberlinie $\lambda = 3983$ im Röhrenspectrum gänzlich«, dagegen traten schwache Linien ($\lambda = 4216$, 4172, 4108, 4008, 3910, 3888 bis 3860)[4] und Banden auf, welche im Flaschenfunken fehlten. Vogel bemerkt, es sei auffallend, dass durch Verdünnung respective Temperaturniedrigung gerade eine der hellsten (»oder um mit Lockyer zu sprechen, der längsten«) Linien $\lambda = 3983$ verschwindet, während viel schwächere Gruppen (zum Beispiel 4046 bis 4077) sichtbar bleiben.[5] Ferner sind die Linien des verdünnten Gases schärfer als jene des dichten.

G. Ciamician arbeitete mit reinen quecksilberhaltigen Vacuumröhren, aus welchen fremde Gase durch Auskochen mittels Quecksilber vorher entfernt wurden.[6] Er beobachtete im durchschlagenden Funken beim gelinden Erwärmen der Röhre im Spectrum eine orangerothe, zwei gelbe, eine gelbgrüne und je eine blaue und violette Linie, deren Wellenlänge er nicht angibt (höchst wahrscheinlich sind dies die Linien $\lambda = 6152{\cdot}3$, $5790{\cdot}5$, $5769{\cdot}5$, $5461{\cdot}0$, $4358{\cdot}6$, $4046{\cdot}8$ unserer im weiteren mitgetheilten Quecksilberlinientabelle, Anm. der Verf.); Ciamician bemerkt, dass die Linien, insbesondere die grünen, blauen und violetten sich beim Erhitzen des Quecksilberrohres bis zum Erhitzen des Quecksilbers bis zu dessen Siedepunkt zu Folge der Druckerhöhung im Rohre bis zu einer Atmosphäre stark verbreitern. Eine weitere Charakteristik des Quecksilberspectrums findet sich bei Ciamician nicht.

Eigene Versuche.

Die Kenntniss der in Geissler'schen Röhren auftretenden Hg-Linien erschien uns im Verlaufe unserer Arbeiten mit solchen Röhren sehr erwünscht und ist von besonderer Wichtigkeit schon aus dem Grunde,

[1] Berichte der königl. preuss. Akad. d. Wiss. 1879, S. 595.

[2] Wiedemann's Annal. Bd. V, S. 500.

[3] Ibid.

[4] Wir halten die Linie 4172, welche H. W. Vogel als schwache Quecksilberlinie im Geisslerrohre anführt, für keine Quecksilberlinie, da wir sie in reinen Quecksilberröhren niemals beobachteten; 4108 könnte wohl dem Hg-Linienspectrum angehören, ist aber nur in erhitzten Röhren mit Flaschenfunken erhältlich; die Linie 4008 ist vielleicht eine Componente des Quecksilberbandenspectrums, ebenso 3910; die Linien 3888—3860 sind sicher keine Quecksilberlinien, was unter dem Abschnitte »Bandenspectrum des Quecksilbers« von uns näher erörtert werden wird. (Anm. von Eder und Valenta.)

[5] Hierzu bemerken wir, dass wir das Verschwinden der Linie $\lambda = 3984$ im Geisslerrohre und bei hoher Verdünnung gleichfalls constatirten, jedoch nur, wenn der Funken ohne Flaschen verwendet wurde. (S. unsere Tabelle.) — E. u. V.

[6] Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. 1878, Bd. LXXVIII, S. 886.

weil das Quecksilberspectrum ein nie fehlender Begleiter der Spectren verdünnter Gase ist,[1] wenn die Röhren in der gebräuchlichen Weise mittelst der Quecksilberluftpumpe evacuirt worden sind.[2] Sind daher die im Vacuum möglicherweise auftretenden Quecksilberspectren nicht genau bekannt, so sind irrthümliche Linienbestimmungen oder Verwechslungen beim Arbeiten mit verdünnten Gasen in Geisslerröhren schwer zu vermeiden.

Auch Metalle, welche im Vacuum destillirt werden,[3] zeigen öfter Spuren von Quecksilber, wie wir gelegentlich unserer Untersuchungen über das Spectrum von Kalium und Natrium gezeigt haben; es tritt daher oft an den Spectroskopiker die Frage heran, welche Linien des Quecksilberspectrums wohl als Nebenerscheinungen zu berücksichtigen sind.

Ein Vorversuch, welchen wir mittels evacuirten Quecksilberröhren machten, zeigte uns die Unmöglichkeit, sich an der Hand der vorhandenen Angaben zu orientiren, denn es trat von dem Hg-Haupttriplet, welches Hartley und Adeney zu Anfang des Ultraviolett führen ($\lambda = 3662, 3654, 3632$) die stärkste Quecksilberlinie ($\lambda = 3632$) nicht auf, dagegen eine intensive Hauptlinie bei $\lambda = 3650$, welche bisher nur von Kayser und Runge im Bogenspectrum beobachtet worden war. Es war somit unentschieden, ob das Bogen- oder Funkenspectrum für das Vacuumspectrum mehr Giltigkeit habe oder ob bei Hartley und Adeney's (sonst sehr verlässlichen) Angaben ein Irrthum unterlaufen sei, wie es sich allerdings schliesslich herausstellte. Eine Vergleichung der bis jetzt vorliegenden Quecksilberlinien unter verschiedenen Druckverhältnissen zeigte uns, dass die Versuche der genannten Spectroskopiker unter zu ungleichartigen Verhältnissen angestellt worden sind, um directe vergleichbar zu sein und weitere Schlussfolgerungen daran knüpfen zu können.

Über die Existenz von verschiedenen Quecksilberspectren: Linien- und Bandenspectrum.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf das Verhalten des Quecksilberspectrums bei verschiedenen Temperaturen und Druckverhältnissen; wir haben das Funken-, Bogenspectrum, sowie das Spectrum des Quecksilbers in Vacuumröhren in dieselben einbezogen. Hiebei erweiterten wir die Kenntnis des Linienspectrums, welches bisher augenscheinlich nur im unvollkommen entwickelten Zustande beobachtet worden war und entdeckten ein neues Bandenspectrum des Quecksilbers, welches letztere um so interessanter ist, als dadurch der Nachweis erbracht wurde, dass der Quecksilberdampf der Analogie mit anderen Gasspectren folgt, wie z. B. demjenigen des Wasserstoffes, des Stickstoffes etc., bei denen ja gleichfalls ein Linien- und ein Bandenspectrum beobachtet wurde.

Das Linienspectrum des Quecksilbers tritt in verschiedenen Stadien der Vollständigkeit im Bogenlicht, im Funken zwischen Quecksilberelektroden bei Atmosphärendruck, in Vacuumröhren bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Einflusse des Inductionsfunkens mit und ohne Flaschen, sowie im Quecksilberdampf von 3 bis über 1000 *mm* Druck (bei 100 bis über 400° C.) im Flaschenfunken auf. Das Bandenspectrum dagegen erscheint nur unter ganz bestimmten Bedingungen vollkommen ausgebildet, nämlich, wenn man den Funken einer kräftigen Inductionsrolle (ohne Flaschen) durch Vacuumröhren schlagen lässt, in denen sich ein Tropfen Quecksilbers befindet und welche während des Versuches einseitig erhitzt werden, so dass das Quecksilber abdestillirt. Die Dämpfe entweichen durch die Capillare in

[1] Z. B. zeigen Wasserstoffröhren, welche mittelst einer Quecksilberluftpumpe mit Wasserstoff bei einigen Millimetern Druck gefüllt worden sind, manchmal im ultravioletten Theile des Spectrums ziemlich viele Linien im Inductionsfunken, welche aber nichts anderes als Quecksilberlinien sind.

[2] Sehr lange Glasröhren, welche man eventuell abkühlt, verhindern nicht das Übertreten von Spuren Quecksilbers in die evacuirten Geisslerröhren. Schwefelstückchen, welche Hg binden sollen, und darauf folgende Kupferstreifen, wie selbe öfters empfohlen wurden, sind unsichere Hilfsmittel, weil nach V. Schumann sich SO_2-Spuren bilden können. Goldplättchen selbst sind als Absorptionsmittel für Hg nicht völlig wirksam; am besten eignet sich nach V. Schumann Platinmohr, welcher vorher gut ausgeglüht wurde.

[3] Siehe Eder und Valenta, Spectrum von Kalium, Natrium und Cadmium bei verschiedenen Temperaturen. 1894. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien.)

den anderen weiteren Theil der Röhren, wo Condensation stattfindet und dadurch ein fortwährendes Steigen des Druckes in den Röhren verhindert wird. Wir wollen diese beiden Hauptspectren einzeln genauer beschreiben.

I. Linienspectrum des Quecksilbers.

Das Linienspectrum des Quecksilbers tritt in abweichenden Formen der Entwicklung sowohl im Bogen- und Funken, als auch in Vacuumröhren auf.

1. Das Bogenspectrum

entsteht, wenn Quecksilber im elektrischen Flammenbogen verflüchtigt wird; wir behielten die von Kayser und Runge ermittelten Wellenlängen der Linien dieses Spectrums bei, mit Ausnahme einiger weniger Linien, bei denen wir unsere Messungen, der grösseren Schärfe einiger von uns erhaltenen Spectren halber, für entschieden genauer halten. Es ergibt sich (siehe Tabelle), dass im Bogenspectrum die Umkehrung zahlreicher Linien viel leichter erfolgt, als im Funken- oder Geisslerrohrspectrum, was auf die im Flammenbogen auftretenden grossen Dampfmengen zurückzuführen ist.

Es finden sich viele unscharfe verbreiterte Linien, was jedoch auch beim Funkenspectrum vorkommt, wenn es beim Durchschlagen des Inductionsfunkens durch Hg-Dampfe von hohem Drucke entsteht.

2. Das Funkenspectrum des Quecksilbers

lässt sich am besten erhalten, wenn man zwei Uförmig gebogene Glasröhren von 2—4 *mm* Durchmesser mit reinem Quecksilber füllt, in den einen Schenkel je eine Electrode leitet und von den Enden der anderen Schenkel den Funken horizontal überspringen lässt. Die mehrfach von Hartley und Adeney empfohlene Methode: das Quecksilber durch Glascapillarröhren nach abwärts tropfen und zugleich den Funken durchschlagen zu lassen, ist schwer ausführbar, sobald man mit starken Flaschenfunken arbeitet; derselbe verdampft die Quecksilbercapillarfäden und zertrümmert leicht die Capillarröhren, so dass die Arbeit unmöglich wird. Weitere mit Quecksilber gefüllte Röhren, wie wir selbe beschrieben haben, geben mit einem Strome (Gleichstrom) von 4—5 Ampère und 110 Volt Spannung in der Primärwickelung unseres Inductoriums[1] Flaschenfunken (1 Leydnerflasche), mit welchen gute photographirbare Spectren erhalten werden.

Auch unter Verwendung von Metallamalgamen lassen sich gut definirte Quecksilberspectren erzielen, wir zogen es jedoch vor, mit reinem Quecksilber zu arbeiten.

Auf die Reinheit des Quecksilbers verwendeten wir grosse Sorgfalt und destillirten »chemisch reines« Quecksilber, wie es im Handel erhältlich ist, mehrmals im Vacuum, wobei jedes Aufwallen des Quecksilbers im Destillationsapparate, welches ein Mitreissen von flüssigen Quecksilber ins Destillat zur Folge haben könnte, sorgfälltig vermieden wurde.

Im Funkenspectrum zeigen sich wesentlich mehr Linien als im Bogenspectrum,[2] was der weitaus höheren Temperatur des Funkens gegenüber jener, welche im Bogen herrscht, zuzuschreiben ist. Eine wesentliche Änderung des Charakters bei derlei Spectren ist nicht zu bemerken, indem durchschnittlich dieselben Hauptlinien beiderseits vorkommen und auffallende Schwankungen in den Intensitätsverhältnissen der Linien nur in beschränktem Maasse auftreten (Analogie mit Kalium und Natrium — Gegensatz zu Cadmium und Zink). Viele Linien, deren Existenz bisher im Funkenspectrum nicht bekannt war, welche aber Kayser und Runge im Bogenspectrum neu aufgefunden hatten constatirten wir auch im Funkenspectrum. Bei Atmosphärendruck sind zahlreiche verbreiterte Linien und Triplets charakteristisch, welche oft derartig verbreitert und von Lichthöfen umgeben sind, dass sie in breite schwer auflösbare Banden zusammenfliessen; dies gilt besonders von den Triplets $\lambda = 4358$, 4347, 4339, dann 3663, 3654, 3650 und

[1] Siehe a. a. O.

[2] Wir haben im Funkenspectrum des Quecksilbers beiläufig 170 Linien gemessen, gegenüber beiläufig 90 im Bogenspectrum nachgewiesenen Quecksilberlinien.

2655, 2653, 2652 ferners von den Linien 3131, 3125, 3021, 2536 (siehe Tabelle) und anderen Linien, welche im Geisslerrohr klar und scharf definirt werden. Diese Erscheinung hängt offenbar mit dem herrschenden Gasdruck zusammen, bei dessen Steigerung das Quecksilberspectrum schon sehr auffallende Verbreiterung zeigt.

Es ist bemerkenswerth, dass im Linienspectrum eines quecksilberhältigen Vacuumrohres in der That starke Hauptlinien des Bogen- und Funkenspectrums fehlen, z. B. die Linien $\lambda = 3984{\cdot}1, 3790{\cdot}4, 3751{\cdot}8, 3680{\cdot}7$, jedoch treten diese Linien sofort wieder kräftig hervor, wenn man den Inductionsfunken durch Einschalten von starken Leydenerflaschen verstärkt. H. W. Vogel führt im Funkenspectrum des Quecksilbers (Flaschenfunken) eine Anzahl von Linien als Hg-Linien an, welche wie er selbst bemerkt, mit Angström'schen Luftlinien coincidiren, die er aber dennoch als Quecksilberlinien betrachtet. Wir photographirten das Quecksilberspectrum bei Luftzutritt und daneben das Cd, Zn, Pb, Fe-Spectrum ebenfalls bei Luftzutritt und waren so in der Lage, die völlige Coincidenz einer Reihe derartiger Linien, sowie eine Identität im Charakter desselben mit Luftlinien festzustellen und mussten daher eine grosse Anzahl der erwähnten Linien für wahre Luftlinien erklären. Dem zu Folge mussten wir folgende Vogel'sche Quecksilberlinien des Funkenspectrums an der Luft aus den Reihen der wahren Quecksilberlinien streichen: $\lambda = 4650$, 4642 4631, 4620, 4613, 4607, 4601, 4590, 4447, 4425, 4415, 4320, 4216, 4197, 4195, 4188, 4150, 4143, 4131, 4118, 4110, 4104, 4095, 4070, 4060, 3995, 3975, 3967, 3932, 3919 (vergl. auch unsere Anmerkung oben).

Im Hartley'- und Adeney'schen Spectrum des Quecksilbers fanden wir keine fremden Linien auf. In wie weit die von uns ermittelten Zahlen mit jenen übereinstimmen, geht aus der Tabelle unmittelbar hervor.

3. Linienspectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren.

Enthält ein Geisslerrohr nur Spuren von Quecksilber nebst irgend einem Gase (H, N oder CO etc.) von einigen Millimetern Druck, so tritt neben dem Gasspectrum noch das Quecksilberlinienspectrum auf und zwar meist in den Hauptlinien. Verdünnt man das Gas stark im Rohre, so kann unter Umständen das Quecksilberspectrum dominiren (s. o.) besonders, wenn man das Rohr erwärmt und Flaschenfunken durchschlagen lässt, z. B. zeigen stark evacuirte mit Wasserstoff gefüllte Röhren im Ultraviolett nur das Quecksilberlinienspectrum, wenn auch nur Spuren von Quecksilber vorhanden sind; solche können durch das Verbindungsrohr von der Quecksilberluftpumpe leicht in das Geisslerrohr gelangen. Derartige Spectren sind die linienärmsten der in Vacuumröhren (in der Capillare) zu beobachtenden Quecksilberspectren, insbesondere linienarm wird dasselbe in weiten Geisslerröhren[1]; die Linien sind vollkommen scharf und alle ultravioletten Triplets prächtig scharf aufgelöst: sehr hübsch lässt sich dieses linienärmste Quecksilberspectrum erhalten, wenn man die Röhre, welche einen Tropfen Quecksilber enthält, vollkommen evacuirt und dann zur Beseitigung fremder Gase das Quecksilber zum Theile aus dem Rohre destillirt,[2] das Rohr sodann abschmilzt und nun bei gelinder Temperatur den Funken eines kräftigen Inductoriums (ohne Flaschen) hindurchschlagen lässt.

Dieser Versuch lässt sich auch in Röhren, welche mit eingeriebenen Quarzpfropfen oder aufgekitteten Quarzplatten verschlossen sind, durchführen und hiebei das ultraviolette Spectrum photographiren und ausmessen. Es sind im sichtbaren Theile wenig Linien vorhanden, dagegen treten im Ultraviolett viel mehr Linien auf (siehe unsere Tabelle).

Die Resultate unserer Untersuchungen zeigen, dass das Quecksilberspectrum im Geisslerrohre, bei Anwendung eines kräftigen Inductoriums ohne Leydenerflaschen, viele Linien besitzt, welche auch im Bogen- und Funkenspectrum als Hauptlinien auftreten, nur sind diese Linien alle viel schärfer und besser definirt, wenn Geisslerröhren unter obigen Umständen zur Verwendung kommen. Insbesonders einige Triplets treten scharf hervor.

---

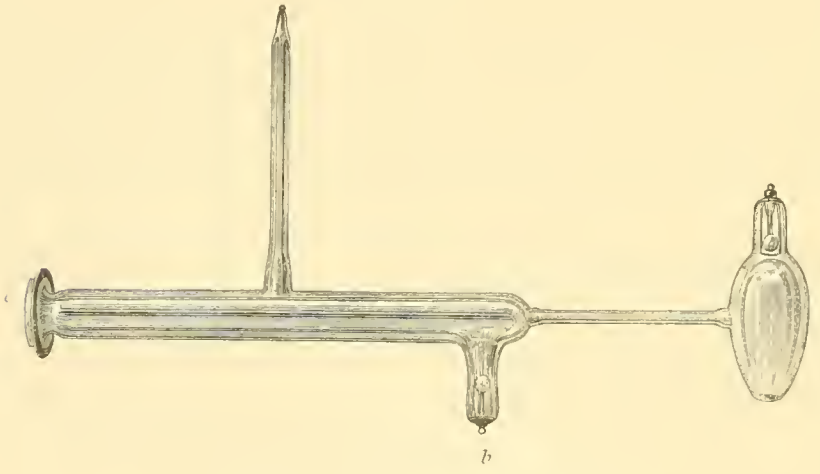
[1] Man beobachtet in weiten Geissler'schen Röhren im sichtbaren Theile bei geringem Gasdruck (Inductionsfunke) häufig nur drei Quecksilberlinien, nämlich die gelbe Linie $\lambda = 5769$, die gelbgrüne $\lambda = 5461$ und die blaue $\lambda = 4358$.

[2] Dies geschieht am besten in der Weise, dass man das Rohr in ein geeignetes Luftbad einlagert.

Im Allgemeinen zeigt das Quecksilberspectrum im Geisslerrohre unter den geschilderten Bedingungen weniger Linien als im Bogen- und Funkenspectrum auftreten, indem mehrere schwache Linien, welche den letztgenannten Spectren angehören, fehlen. Während sich der Charakter und die Zahl der Linien des Quecksilberspectrums im Geisslerrohre ohne Flaschen nur sehr wenig ändern, wenn die Temperatur des Rohres und damit der in demselben herrschende Druck gleichmässig gesteigert wird[1] (was wir durch Erwärmen der Rohre in einem geeigneten Luftbad bis 400° C und darüber durchführten), verhält sich die Sache anders, wenn man den Funken durch Einschalten von Leydenerflaschen verstärkt.

Das Auftreten der Hauptlinien im Vergleiche mit Bogen- nnd Funkenspectrum erleidet zwar keine Veränderung, wohl aber ist ein reichlicher Linienzuwachs zu constatiren, wobei dann das Spectrum der Capillare erhitzter quecksilberhältiger Geisslerrohre linienreicher als das Bogen- und Funkenspectrum des Quecksilbers ist; welch letzteres wiederum mehr als das Bogenspectrum aufweist. Während durch Anwendung von starken Inductorien mit eingeschalteten Leydenerflaschen und Gleich- oder Wechselstrom in der Capillare der Geisslerrohre ein linienreiches Spectrum auftritt, zeigt sich unter diesen Umständen im weiten Theile der Röhren häufig das linienärmste Spectrum, mitunter ist demselben (wenn man wenig oder kleine Leydenerflaschen eingeschaltet hatte) auch das Bandenspectrum fragmentarisch beigemengt. In allen den geschilderten Fällen wächst die Linienzahl mit der Temperaturerhöhung in der Capillare und daher bis zu einem gewissen Grade mit der Vermehrung der Leydenerflaschen. Die Versuche in gleichmässig erhitzten Röhren, bei denen wir die Temperatur des Luftbades auf ca. 600° C steigerten, konnten nur in zugeschmolzenen Glasröhren durchgeführt werden, da die Röhren mit eingeschlossenen Quarzpfropfen oder aufgekitteten Quarzplatten, wie wir selbe zur Untersuchung des ultravioletten Theiles des Spectrums benützten, dem starken Erhitzen nicht Stand halten.[2]

Fig. 1.



Vacuumröhre mit Destillationseinrichtung.

Wir haben deshalb die Erscheinungen, welche in solchen Röhren auftreten, nur in soweit verfolgen können, als es die Glasabsorption gestattet.

Bei diesen Versuchen ist eine bedeutende Steigerung der Helligkeit im Geisslerrohre zu beobachten, worauf bereits Dr. Natterer aufmerksam machte. Besonders, wenn das Rohr nicht gleichmässig erhitzt wird, tritt eine enorme Steigerung der Helligkeit ein und nicht nur die Capillare selbst erstrahlt im blendend weissen Lichte, sondern auch der weitere Theil des Rohres erscheint mitunter von leuchtenden weisslichen Flammenbändern durchzogen. Betrachtet man diese Erscheinung mit einem Taschenspectroskope, so wird man ein, namentlich im gelbgrünen und grünblauen Theile linienreiches und kaum auflösbares Spectrum erkennen.

---

[1] Über die Tension des Quecksilberdampfes bei verschiedenen Temperaturen vergl. insbesondere: W. A. Kahlbaum, Spannkraft-Messungen. Basel 1894 (Seite 65); ferner Landolt und Börnstein, Chemisch-phys. Tabellen. II. Aufl. (Seite 67). — Die Tension des Quecksilberdampfes bei 10° C. ist gleich 0·0005 *mm*, bei 50° C = 0·013 *mm*, bei 100° C. = 0·285 *mm* (Hertz), bei 121° C. = 1 *mm*, bei 149° C. = 3 *mm*, bei 162·5° C. = 5 *mm*, bei 182·7° C. = 10 *mm*, bei 194·6° C. = 15 *mm*, bei 203·4° C. = 20 *mm*, bei 220·4° C. = 35 *mm* (Kahlbaum), bei 400° C. = 1588 *mm*, bei 500° C. = 6520 *mm* (Regnault).

[2] Vacuumröhren, welche mit Gasen, z. B. H, unter sehr geringem Drucke (einige Millimeter) gefüllt sind und überdies etwas Quecksilber enthalten, lassen den Flaschenfunken durch. Das Quecksilberspectrum, das in solchen Röhren auftritt, ist dann dasjenige der Geisslerrohrspectren in reinen Quecksilbervacuumröhren, welchen sich aber mehrfach Linien des Funkenspectrums (s. Tabelle, Rubrik III) beimengen.

Wie uns zahlreiche Versuche zeigten, tritt dieses Spectrum am deutlichsten und besten ausgebildet stets dann hervor, wenn der Funke eines kräftigen, mit einer Anzahl von grossen Leydenerflaschen verstärkten Inductoriums durch die Capillare eines Geisslerrohres schlägt, durch welche Quecksilber bei geringem Drucke destillirt.

Diese Beobachtung führte uns dazu, Geisslerrohre von der in obenstehender Figur (Fig. 1) abgebildeten Form zu verwenden.

In *a* befindet sich eine retortenartige Erweiterung, welche einige Tropfen Quecksilber enthält, daran schliesst sich die ziemlich enge Capillarröhre, an welche sich die lange und entsprechend weite Röhre mit der Elektrode *b* anschliesst, deren Ende *c* mit einer aufgekitteten planparallelen Quarzplatte[2] verschlossen ist. Erhitzt man nun das vollkommen evacuirte Rohr unter *a*, so verflüchtigt sich das Quecksilber und destillirt durch die Capillare nach dem weiten Rohre, in welches die vollkommene Condensation der Dämpfe erfolgt. Es herrscht also in dem Rohre fast kein Druck. Lässt man nun einen kräftigen Flaschenfunken durchschlagen und erhitzt die Capillare, so erstrahlt dieselbe in glänzend weissem Lichte und man erhält ein Spectrum, welches aus ungemein zahlreichen scharfen Linien besteht (siehe die Tafel, Fig 8). Die oben beschriebene Einrichtung des mittels Quarzplatte verschlossenen Geisslerrohres gestattete uns, dieses Spectrum sowohl im sichtbaren als im ultravioletten Theile zu photographiren. Wir haben diese Spectren ausgemessen und die Resultate dieser Messungen in die beifolgende Tabelle (Rubrik V) aufgenommen. Dasselbe enthält alle Haupt- und Nebenlinien des Funken- und Bogenspectrums scharf und deutlich ausgebildet, dazwischen tritt aber eine Reihe von kräftigen Linien auf, welche sonst in diesen letzteren Quecksilberspectren nicht zu constatiren sind (vergl. die Tabelle).

Im weiten Theile des Rohres tritt unter diesen Umständen und wenn sich die Elektrode knapp hinter der Capillare befindet, nur das einfache Linienspectrum auf, dagegen kommt das Bandenspectrum dort zum Vorschein, wo die Elektrode etwas weiter von der Capillare entfernt ist.

Die Erscheinung des linienreichen vollkommenen Linienspectrums in der Capillare ist an die Verwendung von sehr grossen oder vielen kleinen Leydenerflaschen gebunden. Schaltet man diese gänzlich aus, so tritt in die Capillare sofort das Bandenspectrum (siehe S. 3) auf, während bei nur theilweisem Ausschalten der Flaschen das Linienspectrum, mit Resten des Bandenspectrums vermengt, in der Capillare auftritt.

Unseren Versuchen zu Folge entsteht also das vollkommenste linienreichste »Linienspectrum« des Quecksilbers bei den höchsten bisher verwendeten Temperaturen und kleinstem Drucke in Geisslerröhren, wenn ein kräftiger Flaschenfunke während der Destillation des Quecksilbers durch die Capillare durchschlägt. Das Phänomen tritt am schönsten bei Verwendung eines kräftigen Stromes (Gleichstrom oder Wechselstrom) auf, doch kann es leicht geschehen, dass die Aluminiumelektroden in Folge der hohen Temperatur in's Glühen gerathen, abschmelzen und nicht selten die Röhren an den Stellen, woselbst die Drähte eingeschmolzen sind, weich werden und rasch zu Grunde gehen. Wir haben von diesem linienreichsten Quecksilberspectrum, welches vor uns noch niemals beschrieben worden ist, beiläufig 600 Linien genau ausgemessen und ihre Wellenlänge bestimmt (s. Tabelle); jedoch ist die Zahl der überhaupt vorhandenen derartigen Quecksilberlinien hiemit keineswegs schon erschöpft.

[2] Senkrecht zur Axe geschnitten.

Linienspectrum des Quecksilbers

(bezogen auf Rowland's Normalspectrum).

Für die hellsten Linien ist $i = 10$, für die schwächsten $i = 1$ gesetzt.

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken [1]			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke [2]		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung		λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung
Roth	—	—		6303·5	2		6360 Huggins	—	—		6303·5	1		6363·5	2	
	—	—		6152·3	9		6151·2 Thalén	—	—		6152·3	6		6152·3	9	
Orange	—	—		5889·1	6		5888·1 »	—	—		5889·1	4	durchwegs scharfe Linien	5889·1	8	
	—	—						—	—		—	—		5880·5	2	
	—	—		5872·1	6		5871·1 »	—	—		5872·1	6		5872·1	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5864·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5854·5	1	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		5840·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5834·0	3	
	5819·1	1	unscharf	5819·1	1			—	—		5819·1	1		5819·1	4	
	5804·3	3	unscharf nach Roth	5804·3	1			—	—		5804·3	1		5804·3	10	
	5790·5	10	umgekehrt	5790·5	10	etwas verbreitert	5789·6	5790·5	10	scharf	5790·5	10	verbreitert	5790·5	2	»
	—	—		—	—			—	—					5781·9	1	
	5769·5	10	»	5709·5	10	»	5708·1 »	5769·5	10	»	5709·5	10	verbreitert gegen Violett	5769·5	10	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5746·6	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5727·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5717·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5713·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5699·0	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5695·7	1	
	—	—		5679·1	8	»	5678 1 »	—	—		5079·1	8	mässig verbreitert	5079·1	10	»
Gelb	—	—		—	—			—	—		—	—		5665·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5062·5	3	
	—	—		—	—			—	—		5037·8	1	mässig verbreitert	5637·8	7	
	—	—		5590·0	1		5595·1	—	—		5590·0	6	mässig verbreitert	5596·0	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5587·9	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5576·2	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5571·2	8	
	—	—		—	—			—	—		5553·6	2	mässig verbreitert	5553·0	4	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		5541·0	1	mässig verbreitert	5541·0	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5513·4	3	sehr verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		5501·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5490·0	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5484·6	4	wahrscheinl. doppelt
	—	—		—	—			—	—		—	—		5476·3	4	
	5461·0	10		5461·0	10	verbreitert	5460·6 »	5461·0	10	»	5461·0	10	stark verbreitert	5461·0	10	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		5455·0	3	

[1] Je stärker der Druck, desto mehr verbreitern sich die meisten Linien, so dass viele derselben fast bis zur Unkenntlichkeit verschwimmen.

[2] Bei ungenügend starkem Strom oder zu geringem Erhitzen entwickelt sich dies Spectrum nicht vollkommen, sondern nähert sich dem linienärmeren Spectrum der vorhergehenden Columne.

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Gelb	—	—		—	—			—	—		—	—		5449·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5443·2	3	
	—	—		5426·5	8	ziemlich scharf	5426·1 Thalén	—	—		5420·5	8	mässig verbreitert	5426·5	10	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		5416·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5398·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5393·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5384·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5373·2	3	
	5365·3		sehr unscharf	5365·5	4	ziemlich scharf	5364·6 »	—	—		5365·5	4	mässig verbreitert	5365·5	2	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		5300·6	1	nebelig
	—	—		—	—			—	—		—	—		5355·5	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		5352·4	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		5346·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5334·3	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		5311·7	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5308·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5294·7	2	
	—	—		—	—			—	—		5288·7	1	mässig verbreitert	5288·7	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5284·2	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5281·5	5	
	—	—		5279·3	2	ziemlich unscharf	5278·6 »	—	—		5279·3	2	mässig verbreitert	5279·3	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5275·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5273·7	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5454·0	2	
	—	—		—	—			—	—		5242·8	1	mässig verbreitert	5242·8	7	
	—	—		—	—			—	—		5233·8	1	mässig verbreitert	5233·8	4	
	—	—		5218·0	2	ziemlich unscharf	5217·2 »	—	—		5218·0	2	mässig verbreitert	5218·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5211·2	4	
Grün	—	—		5207·0	4	ziemlich unscharf	5206·2 »	—	—		5207·0	4	mässig verbreitert	5207·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5196·0	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5190·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5187·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5172·4	2	verschwommen
	—	—		—	—			—	—		5163·2	1	mässig verbreitert	5163·2	4	
	—	—		—	—			—	—		5149·2	1	mässig verbreitert	5149·2	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5141·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5135·6	5	
	—	—		5132·0	4		5131·2 »	—	—		—	—		5132·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5113·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5107·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—				
	—	—		—	—			—	—		5101·5	1	verbreit.; verschwom.	5102·9 5100·5	3 1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5098·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5086·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5083·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5073·6	2	
	—	—		—	—			—	—		5068·2	1		5068·2	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5062·6	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5058·4	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Grün	—	—		—	—			—	—		—	—		5051·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5048·4	2	
	—	—		—	—			—	—		5047·0	1	verschwom., wahrscheinl. doppelt			
	—	—		—	—			—	—		—	—		5045·7	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5042·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5038·3	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5027·1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5020·9	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5018·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		5008·6	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4992·5	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4986·7	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4981·3	3	
	—	—		—	—			—	—		4974·0	1	verbreitert	4974·0	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4970·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4965·4	1	sehr schwach
	4959·7	3	unscharf	4959·7	6		4958·1 Thalén	—	—		4959·7	6	mässig verbreitert	4959·7	4	sehr stark verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4949·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4943 4	1	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4933·0	2	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4917·9	2	
	4916·4	5	»	4916·4	4		4916·1 »	4916·1	2	verschwindet in weiten Röhren oft ganz	4916·4	4	mässig verbreitert	4916·4	4	
Blau	—	—		—	—			—	—		—	—		4913·0	2	
	—	—		—	—			—	—		4902·1	1	mässig verbreitert	4902·1	4	»
	—	—		—	—			—	—		4896·7	1	verschwom.	4898·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4895·8	2	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4880·2	1	
	—	—		—	—			—	—		4866·9	1	verschwom.	4869·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4867·3	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4864·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4856·6	3	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4849·4	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4844·6	2	scharf
	—	—		—	—			—	—		4841·3	1	verschwomm.	4841·3	4	
	—	—		4826·0	1	undeutlich		—	—		4826·0	4	mässig verbreitert	4826·0	8	
	—	—		—	—			—	—		4813·0	2	mässig verbreitert	4813·0	4	
	—	—		—	—			—	—		4797·4	2	mässig verbreitert	4797·4	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4773·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4768·1	6	
	—	—		—	—			—	—		4753·4	1	verschw., wahrsch. doppelt	4753·4	3	
	—	—		—	—			—	—		4744·7	1	verschwomm.	4744·7	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4740·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4729·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4697·9	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Blau	—	—		—	—			—	—		—	—		4089·1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4087·0	1	sehr schwach
	—	—		—	—			—	—		—	—		4081·6	2	verschwommen
	—	—		—	—			—	—		—	—		4067·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4064·2	1	
	—	—		—	—			—	—		4061·0	1	verschwomm.	4061·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4051·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4047·8	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4039·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4037·0	2	einseitig abschattirt
	—	—		—	—			—	—		4035·9	1	undeutlich	4035·9	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4034·2	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4030·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4026·2	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4020·5	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4016·5	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4004·8	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4002·9	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4000·7	2	
	—	—		—	—			—	—		4598·2	1	»	4598·2	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4593·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4587·1	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4580·1	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—		—	—		4578·2	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4576·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4571·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4568·8	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4562·3	2	
	—	—		—	—			—	—		4556·7	2	strk. verb., wahrsch. doppelt			
	—	—		—	—			—	—		—	—		4553·8	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4547·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4544·2	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4541·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4539·9	1	verschwommen
	—	—		—	—			—	—		—	—		4537·7	2	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4534·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4532·7	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4530·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4525·1	1	
	—	—		—	—			—	—		4522·9	1	verbreitert	4522·9	6	scharf
	—	—		—	—			—	—		—	—		4518·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4516·4	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4511·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4507·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4505·0	1	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		4499·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4498·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4495·0	1	scharf
	—	—		—	—			—	—		—	—		4493·2	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4491·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4490·3	3	
	—	—		—	—			—	—		4486·8	3	scharf	4480·8	8	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		4483·7	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4480·7	1	
	—	—		—	—			—	—		4470·5	1	»	4470·5	5	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Blau	—	—		—	—			—	—		—	—		4466·7	2	verschwommen
	—	—		—	—			—	—		—	—		4464·2	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4461·5	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—		—	—		4459·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4454·1	2	verschwommen
	—	—		—	—			—	—		4450·7	1	verschwomm.	4450·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4446·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4435·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4434·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4431·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4425·9	8	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4422·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4420·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4416·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4415·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4414·0	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4412·1	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4408·4	1	
	—	—		—	—			—	—		4401·5	2	mässig verbreitert	4401·5	10	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		4391·9	1		4391·9	10	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4385·7	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4382·9	8	
	—	—		—	—			—	—		4378·7	1	verbreitert	4378·7	8	
	—	—		—	—			—	—		4376·1	1	»	4376·1	10	
	—	—		—	—			4372·6	1	verbreitert			verschwomm.	4372·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4369·6	1	
	4358·6	10	umgekehrt	4358·6	10	stark verbreitert	4358·1 Thalén 4358·0 H. u. A.	4358·6	10	»	4358·6	10	verbreitert	4358·6	10	»
	4347·7	5	verbreitert	4347·7	4	ist mit der vorigen Linie durch ein schwaches continuirliches Spectrum verbunden	4348·0 Hartley u. Adeney	4347·7	4	verbreitert sich bei steigernder Temp.	4347·7	5	mässig verbreitert	4347·7	10	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4344·2	2	
	4339·5	4	»	4339·5	3		4341·0 H. u. A.	4339·5	3	verbreitert sich bei steigernder Temp.	4339·5	4	mässig verbreitert	4339·5	6	
Indigo	—	—		—	—			—	—		—	—		4336·9	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4333·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4329·1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4327·2	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4324·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4320·4	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4318·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4315·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4314·2	4	
	—	—		—	—			—	—		4313·5	1	verbreit. n. Violett	4312·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4310·3	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4308·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4306·6	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4305·5	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4304·0	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)			Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
							Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Indigo	—	—		—	—			—	—		—	—		4301·7	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4300·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—	verbreit.,	4297·6	5	
	—	—		—	—			—	—		4295·3	2	wahrsch. doppelt	4292·3	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4290·1	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4288·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4285·1	6	wahrscheinl. doppelt
	—	—		—	—			—	—		4282·7	2	verbreitert	4282·7	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4270·7	3	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4270·1	3	
	—	—		—	—			—	—		4264·2	2	»	4204·2	8	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		4261·6	2	»	4261·6	8	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4259·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4257·6	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4256·4	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4255·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4252·7	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4249·2	2	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4248·9	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4237·7	5	
	—	—		—	—			—	—		4234·5	1	nebelig	4234·5	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4232·8	4	
	—	—		—	—			—	—		4230·1	1	»	4230·1	7	
	—	—		—	—			—	—		4227·4	1	»	4227·4	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4225·4	2	
	—	—		—	—			—	—		4221·6	1	wenig verbreitert	4221·6	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4219·4	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4218·6	2	
	—	—		—	—			—	—		4216·8	8	scharf	4210·8	10	stark verbr.
	—	—		4216·8	1	verschwomm.		—	—		4211·8	1	sehr scharf	4211·8	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4206·6	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4200·8	1	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4199 1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4190 8	0	
	—	—		—	—			—	—		4192·4	1	strk. verbr.	4192·4	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4186·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4183·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4181·5	1	
	—	—		—	—			—	—		4178·5	1	»	4178·5	8	stark einseitig verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4175·9	0	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4169·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4167·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4165·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4164·6	1	
	—	—		—	—			—	—		4162·0	1	verschwomm.	4162·0	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4157·1	4	
	—	—		—	—			—	—		4155·1	1	verschw. u verbreitert	4155·1	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4149·5	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4148·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4145·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4143·7	1	
	—	—		—	—			—	—		4140·5	1	undeutlich	4140·5	7	
	—	—		—	—			—	—		4134·9	1	»	4134·9	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4132·7	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15–80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Indigo	—	—		—	—			—	—		—	—		4124·3	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4123·0	1	
	—	—		4120·9	1	verschwomm.		—	—		4120·9	4	scharf	4120·9	8	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		4117·5	3	
	—	—		4115·3	1			—	—		4115·3	3	ziemlich scharf	4115·3	8	
	—	—		4109·1	1			—	—		4109·1	2	mässig verbreitert	4109·1	6	
	—	—		—	—			—	—		4106·9	1	undeutlich	4106·9	6	
	—	—		—	—			—	—		4104·1	1	verschwomm.	4104·1	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4098·0	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4096·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4093·1	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4091·8	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4088·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4086·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4084·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4083·1	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4080·7	1	
	4078·1	7	umgekehrt	4078·1	4		4077 H. W. Vogel 4077·5 H. u. A.	4078·1	4	mässig verbreitert	4078·1	4	mässig verbreitert	4078·1	10	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		4077·0	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4073·6	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4069·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4066·7	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4062·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4061·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4001·0	4	
	—	—		—	—			4057·9	2		4057·9	2	ziemlich scharf	4057·9	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4056·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4054·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4053·5	4	
Violett	4046·8	5	»	4040·8	10	stark verbreitert	4046 H. W. Vogel 4046·5 Hartl. u. Adeney	4046·8	10	verbreitert sich leicht bei steig. Temperat.	4046·8	10	verbreitert	4046·8	10	»
	—	—		4040·7	1			—	—		4040·7	2	stark verbreitert	4040·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4037·5	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4035·3	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4033·0	7	verbreitert
	—	—		4030·9	1			—	—		4030·9	2	scharf	4030·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4029·9	3	
	—	—		4024	4	1 sehr verbr., nebelig		—	—		4024·4	3		4024·4	8	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		4022·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4021·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4020·1	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4014·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4013·7	6	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4011·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4010·0	1	
	—	—		—	—			—	—		4006·0	1	verbreitert	4006·0	8	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		4003·5	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		4001·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3999·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3999·2	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3998·2	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)			Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
							Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Eder und Valenta								
	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	Frühere Beobachter	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung
Violett	—	—		—	—			—	—		—	—		3996·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3995·8	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3993·8	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3989·8	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3988·8	1	
	3984·1	4		3984·1	8		3983 H. W. V. 3984·0 H. u. A.	—	—		3984·1	8	verbreitert	3984·1	10	sehr verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		3978·8	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3976·5	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3971·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3970·3	1	
	—	—		—	—			—	—		3967·9	1	undeutlich	3967·9	8	stark verbreitert
	—	—		—	—			—	—		3964·9	1		3964·9	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—	verbreit.	3962·9	5	
	—	—		—	—			—	—		3961·4	2		3960·2	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3954·7	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3951·1	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3950·2	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3948·3	7	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		3945·2	1	nebelig verbreitert	3945·2	6	
	—	—		—	—			—	—		3942·3	1	»	3942·3	8	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3939·6	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3936·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3931·7	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3930·3	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3928·1	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3925·5	8	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		3922·0	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3918·9	7	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3916·4	5	
Ultraviolett	—	—		3914·5	1			—	—		3914·5	2	mässig verbreitert	3914·5	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3911·1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3909·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3908·9	2	
	3908·4	1	sehr unscharf	3906·6	1			3906·6	1		3906·6	2	ziemlich scharf	3906·6	4	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		3904·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3903·7	3	
	—	—		—	—			—	—		3902·1	1	stark verbreitert	3902·1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3901·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3900·1	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3899·0	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3897·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3896·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3895·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3887·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3883·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3882·0	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—		—	—		3881·1	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3878·0	1	
	—	—		—	—			—	—		3875·2	1	verschwomm.	3875·2	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3874·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3873·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3870·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3869·3	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3864·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3863·4	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Ultraviolett	—	—		3859·9	3	verbreitert n. Violett	3859·0 H. u. A.	—	—		3859·9	3	stark verbreitert, unscharf nach Violett	3860·4	2	
				—	—			—	—		—	—		3857·5	3	
				—	—			—	—		—	—		3856·6	2	
				—	—			—	—		—	—		3851·2	2	
				—	—			—	—		3845·1	1	undeutlich	3845·1	6	
				—	—			—	—		—	—		3843·2	4	
				—	—			—	—		—	—		3842·0	1	
				—	—			—	—		—	—		3840·5	2	
	—	—		3839·4	1	verschwomm.	3840 H. W. V.	—	—		3839·4	2	mässig verbreitert	3839·4	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3837·8	2	verbreitert, wahrscheinl. doppelt
	—	—		—	—			—	—		—	—		3835·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3834·6	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3833·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3832·6	2	
	—	—		—	—			—	—		3829·5	1	verbr., nebelig	3829·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3829·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3826·8	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3822·7	2	
	3820.6	1	sehr unscharf	3820·6	3		3820 » 3820·0 H. u. A.	—	—		3820·6	4	sehr stark verbreitert	3820·6	2	stark verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		3817·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3816·3	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3814·2	1	verschwom.
	—	—		—	—			—	—		—	—		3812·7	2	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3811·5	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3811.1	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3810·4	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3809·0	4	
	—	—		3807·6	1	»	3807·0 »	—	—		3807·6	3	verschwomm.	3807·6	4	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		3803·6	4	
	—	—		3801·5	1	»	3800·0 »	—	—		3801·5	2	mässig verbreitert	3801·5	4	
	—	—		—	—			—	—		3797·6	1	»	3797·6	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3795·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3792·7	1	
	3790·4	2	»	3790·4	8		3791 H. W. V. 3790·0 H. u. A.	—	—		3790·4	8	stark verbreitert	3790·4	3	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3788·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3787·2	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3786·3	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3784·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3783·8	1	shr. schwach
	—	—		—	—			—	—		—	—		3782·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3780·8	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3779·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3776·5	3	verschwom.
	—	—		—	—			—	—		3774·3	1	undeutlich	3774·3	8	sehr verbr.
	3770·7	2	»	3770·7	3		3773 H. W. V. 3770·0 H. u. A.	—	—		3770·7	3	stark verbreitert	3770·7	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3762·2	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3759·9	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3757·3	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3756·6	1	
	—	—		3755·0	1	»	3753 H. W. V. 3754·7 H. u. A.	—	—		3755·0	1	verbr., sehr undeutlich	3755·5	1	verbreittert, nebelig
	—	—		—	—			—	—		—	—		3752·5	2	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)			Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
							Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta			Eder und Valenta					
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Ultraviolett	3751·8	4	verbreitert	3751·8	4		3751·0 H. u. A.	—	—		3751·8	4	stark verbreitert	3751·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3750·9	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3747·5	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3743·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3742·6	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3741·7	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—		—	—		3740·7	1	scharf
	—	—		—	—			—	—		—	—		3738·9	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—		—	—		3735·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3729·5	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3726·9	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3720·3	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3724·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3718·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3715·5	3	verbreitert
	—	—		—	—			—	—		—	—		3712·9	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3711·2	1	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3709·0	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3708·2	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3707·6	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3707·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3705·7	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3704·9	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3704·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3703·4	0	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3702·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3701·4	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3698·0	2	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3695·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3691·8	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3690·0	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3689·2	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3688·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3685·2	6	
	3680·7	4	verbreitert	3680·7	4		3681·9 »	—	—		3680·7	4	unscharf gegen Roth	3680·7	6	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3665·4	3	
	3663·3	5	umgekehrt	3663·3	9	starkes Triplet auf continuirlichen grünen Linien verbreitert	3662·9 »	3663·3	9	scharfes Triplet	3663·3	9	ziemlich scharfes Triplet	3663·3	10	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—		—	—		3661·4	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3659·4	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3650·4	1	
	3654·9	5	»	3654·9	8		3654·4 »	3654·9	8		3654·9	8		3654·9	8	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3651·9	3	
	3650·3	10	»	3650·3	10		3650 H. W. V.	3650·3	8		3650·3	8		3650·3	10	»
	—	—		—	—			—	—		—	—		3644·5	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3642·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3638·5	5	
	—	—		—	—			—	—		3033·5	1	z. scharf	3633·5	3	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3632·5	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3630·3	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3627·0	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3623·4	1	sehr scharf
	—	—		—	—			—	—		—	—		3620·0	1	
	—	—		3618·6	1			—	—		—	—		3618·6	5	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3610·0	2	
	—	—		3613·7	4			—	—		—	—		3613·7	4	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3610·7	1	
	—	—		—	—			—	—		—	—		3609·1	1	
	—	—		3607·6	1			—	—		—	—		3607·0	5	
	—	—		3604·2	1			—	—		—	—		3604·2	2	
	—	—		3594·7	1			—	—		—	—		3594·7	3	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Ultraviolett	—	—		3593·2	1			—	—		—	—		3593·2	3	
	—	—		3590·9	1			—	—		—	—		3590·9	1	
	—	—		3577·7	1			—	—		—	—		3577·7	2	
	3561·5	4	unscharf	3561·5	6		3560·1 H. u. A.	3561·5	8		3561·5	8	verbreitert	3561·5	5	[1]
	—	—		—	—			—	—		—	—		3549·6	1	
	3543·7	4	»	3543·7	6		3542·3 »	3543·7	6		3543·7	6	»	3543·7	5	verbreitert
	—	—		—	—			—	—					3533·5	2	»
	—	—		3518·0	1			—	—		Von da ab nicht			3518·0	1	»
	—	—		—	—			—	—		weiter beobachtet.			3500·1	1	
	—	—		3494·5	1	verschwomm. verbreitert	3492·6 »	—	—					3494·5	1	»
	—	—		3473·6	1		3473·4 »	—	—					3473·6	1	
	—	—		—	—			—	—					3456·3	1	
	—	—		3451·8	2		3451·4 »	—	—					3451·8	2	
	—	—		—	—			—	—					3440·6	1	
	—	—		—	—			—	—					3437·1	1	
	—	—		—	—			—	—					3434·7	1	
	—	—		—	—			—	—					3431·7	2	stark verbr.
	—	—		—	—			—	—					3423·5	1	
	—	—		—	—			—	—					3414·9	1	
	—	—		—	—			—	—					3410·0	1	
	—	—		—	—			—	—					3407·1	1	
	—	—		—	—			—	—					3396·1	1	
	3390·5	3	»	3390·5	8		3389·5 »	3390·5	6					3390·5	5	verbreitert
	—	—		—	—			—	—					3386·6	1	scharf
	—	—		3371·3	1			—	—					—	—	
	3367·0	1	»	3366·7	1	verschwomm.	3365·5 »	3366·7	1					3366·7	2	unscharf
	3351·5	4	verbreitert	3351·5	4		3351·2 »	3351·5	1					3351·5	4	
	3341·7	5	»	3341·7	8		3341·2 »	3341·7	8					3341·7	6	
	—	—		3330·9	1	»	3326·4 »	—	—					—	—	
	—	—		—	—			—	—					3320·5	1	
	3305·2	6	»	3305·2	2			—	—					3305·2	1	
	—	—		3278·5	2			3278·5	1					3278·5	2	
	3264·3	1		3264·3	5			3264·3	2					3264·3	2	
	—	—		3227·5	3			—	—					3227·5	2	
	—	—		3208·4	4		3207·1 »	3208·4	4					3208·7	3	
	—	—		—	—			—	—					3207·7	1	
	—	—		3158·5	1			—	—					—	—	
	3144·6	2	unscharf	3144·6	2	»		—	—					3144·6	3	etwas verbr.
	3135·9	2	»	—	—			—	—					3135·9	1	verschwom.
	3131·9	8	um-	—	—			—	—					—	—	
	3131·7	8	gekehrt	3131·8	10		3130·4 »	3131·8	10					3131·8	5	
	3125·8	10	»	3125·8	10		3124·5 »	3125·8	10					3125·8	5	
	—	—		—	—			—	—					3116·5	1	
	—	—		—	—			—	—					3107·7	1	
	—	—		—	—			—	—					3096·0	2	
	3095·4	1	unscharf	3095·4	1	verschw., wahrscheinlich doppelt	3094·0 »	—	—					3093·3	1	
	—	—		—	—			—	—					3090·6	1	
	3085·4	1	»	3085.4	1	verschwomm.		—	—					3085·4	1	sehr verschwommen
	3050·6	1	»	3051·0	1	»		—	—					3051·0	2	»

[1] Von da ab erfolgte die Beobachtung der in der V. Rubrik angeführten Spectren nicht mehr in zugeschmolzenen Glasröhren, sondern in Vacuumröhren mit Quarzplattenverschluss. Hiebei ist es schwierig die Erhitzung rasch und stark genug vorzunehmen; deshalb konnten wir dieses Spectrum nicht zur vollkommensten Entwickelung bringen, und es wird sich im Ultraviolett wohl noch linienreicher erhalten lassen. Die von hier ab folgenden Zahlen der Rubrik V schliessen sich deshalb vielleicht eher an das linienärmere Spectrum der vorhergehenden Columne (IV) an.

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta								
	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung		λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung	λ	*i*	Bemerkung
Ultraviolett	3038·7	4	unscharf	—	—			—	—					3038·7	2	scharf
	3027·6	2	»	—	—			3027·6	4					3027·6	2	
	—	—		—	—			3025·9	1					—	—	
	3023·7	2	»	—	—			3023·7	6					3023·7	2	
	3021·6	4	umgekehrt	3021·6	8	stark verbreiterte Linie	3021·0 H. u. A.	3021·6	8	scharfe Liniengruppe				3021·6	3	
	3011·2	1	unscharf	—	—			—	—					3011·2	1	sehr verbr.
	3007·0	2	verbreitert	3007·0	1	verschwomm.		—	—					3007·0	2	»
	—	—		—	—			—	—					2972·8	1	scharf
	2967·4	10	umgekehrt	2967·4	10	verbreitert	2966·4 »	2967·4	10					2967·4	8	
	—	—		—	—			—	—					2955·3	1	
	—	—		—	—			—	—					2953·3	1	verschwom.
	—	—		2947·5	6		2946·6 »	2947·5	2					2947·5	3	
	—	—		—	—			—	—					2942·6	1	undeutlich
	—	—		—	—			—	—					2941·3	1	verschwom.
	—	—		2940·8	1	verschwomm.		—	—					2939·8	1	
	—	—		2935·8	1		2935·5 »	—	—					2935·8	2	
	2925·5	8	verbreitert	2925·5	3	verbreitert gegen Roth	2925·2 »	2925·5	5					2925·5	7	
	—	—		2916·4	2		2915·3 »	2916·4	1					2916·4	3	
	—	—		—	—			—	—					2915·5	1	
	2893·7	5	»	2893·7	10	verbreitert	2892·9 »	2893·7	6					2893·7	7	
	—	—		2886·8	1			—	—					2886·8	1	»
	—	—		—	—			2882·2	1					2882·2	1	
	—	—		2873·3	2			—	—					2873·3	2	scharf
	2865·1	2	unscharf	2865·1	1	verschwomm.		—	—					2865·1	2	stark verbr.
	2857·1	4	»	2857·1	2			2857·1	3					2857·1	4	
	—	—		—	—			—	—					2852·0	1	
	2847·9	4	»	2847·9	10	verbreitert	2846·8 »	2847·9	6					2847·9	8	
	—	—		—	—			—	—					2842·0	1	sehr undeutl.
	—	—		—	—			—	—					2835·0	1	
	2835·3	1	»	2833·5	1	verschwomm.	2832·1 »	—	—					2833·5	2	
	2820·0	4	»	2820·0	10	verbreitert	2819·7 »	2820·0	5					2820·0	4	verbreitert
	—	—		2806·5	2	sehr verschwomm.	2810·0 »	2806·5	2	scharf				2806·5	1	
	—	—		2804·4	2		2804·5 »	2804·4	3	»				2804·4	1	
	2803·7	4	»	2803·7	3	Triplet		2803·7	5	»				2803·7	3	
	2799·8	1	»	2799·8	4		2798·5 »	—	—					2799·8	1	»
	—	—		2791·2	3		2790·0 »	—	—					2791·2	3	
	—	—		—	—			—	—					2789·1	1	
	—	—		—	—			—	—					2784·6	1	
	—	—		—	—			—	—					2781·0	1	
	2774·7	4	»	2774·7	4		2773·2 »	—	—					2774·7	2	
	—	—		—	—			—	—					2767·6	1	
	—	—		2762·2	3			—	—					2762·2	2	
	2759·8	5	»	2759·8	2		2760·8 »	2759·8	4					2759·8	2	
	2752·9	8	verbreitert	2752·9	8		2751·5 »	2752·9	8					2752·9	6	
	—	—		—	—			—	—					2741·3	1	sehr undeutl.
	—	—		2726·5	1			—	—					2726·5	1	
	—	—		2724·2	1			—	—					2724·2	1	
	—	—		2710·4	1			—	—					2710·4	1	
	—	—		2705·5	1			—	—					2705·5	1	
	—	—		2702·7	4		2702·0 »	—	—					2702·7	2	
	2699·7	2	sehr unsch.	—	—			2699·5	4					2699·5	3	
	2686·6	2	»	2686·7	4			—	—					2686·7	2	verbreitert
	2675·2	1	»	—	—			—	—					2675·2	1	
	2672·8	1	»	2672·8	1	undeutlich		—	—					2672·8	1	
	—	—		—	—			—	—					2664·5	1	

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)			Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
							Bei hoher Verdünnung und 15—80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Eder und Valenta								
	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	Frühere Beobachter	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung
Ultraviolett	2660·3	1	sehr unsch.	2660·6	1	undeutlich		—	—					2660·6	1	
	2658·6	1	»	2658·6	1	»	2657·6 H. u. A.	—	—					2658·6	1	undeutlich
	2655·3	5	umgekehrt	2655·3	1	verschwom.		2655·3	7	scharfes Triplet				2655·3	2	
	2653·9	5	»	2653·9	1			2653·9	7					2653·9	2	
	2652·2	8	»	2652·2	4	Band	2652·2 »	2652·2	8					2652·2	3	
	2648·1	1	sehr unsch.	2648·3	1			—	—					2648·3	1	
	2642·7	3	»	2642·7	1	verschwomm.	2644·6 »	—	—					2642·7	2	verbreitert
	—	—			—		2640·6 »	2640·5	3					2640·5	1	
	—	—		—	—			—	—					2629·0	1	sehr undeutl.
	—	—		—	—			—	—					2625·7	1	
	—	—		—	—			—	—					2614·8	1	
	2609·7	1	unscharf	2609·7	1			—	—					2609·7	2	
	2605·3	2	»	2605·3	2			—	—					2605·3	2	
	—	—		2603·1	2		2602·3 »	2603·1	2					2603·1	3	
	—	—		—	—			—	—					2598·3	1	»
	—	—		2584·7	2		2584·2 »	—	—					2584·7	2	
	2576·3	8	unscharf nach Roth	2576·3	6	verbreitert gegen Roth		2576·3	5					2576·3	3	
	—	—		2575·2	2		2575·3 »	—	—					2575·2	2	
	2504·1	1		2564·1	1			2564·1	1					2564·1	1	
	—	—		—	—			—	—					2561·4	1	
	—	—		2558·0	1	undeutlich		—	—					2558·0	1	
	2540·4	2	umgekehrt	2540·4	1	sehr schwach, verbreitert		—	—					2540·4	2	
	2536·7	10	»	2536·7	10	umgekehrt	2535·8 »	2536·7	6					2536·7	6	
	2534·9	7	»	2534·9	7		2533·8 »	2534·9	5					2534·9	3	
	2524·8	2	unscharf	2524·8	1	verschwomm.	2522·7 »	—	—					2524·8	2	verbreitert
	—	—		2515·2	2		2514·3 »	—	—					2515·2	2	
	—	—		—	—			—	—					2507·2	1	sehr schw.
	2505·0	1	»	2505·0	1			—	—					2505·0	1	
	—	—		—	—			—	—					2499·4	1	
	—	—		2492·2	5		2491·4 »	2492·2	1					2492·2	3	scharf
	—	—		2490·2	3			—	—					2490·2	1	
	—	—		2483·9	1	sehr schwach undeutlich	2484·2 »	2483·9	4	scharfes Triplet				2483·9	1	
	—	—		—	—			2482·9	4					2482·9	1	
	2482·1	4	»	2482·1	1	verwaschene Streifen		2482·1	6					2482·1	2	
	2478·1	2	»	2478·5	1	verschwomm., vielleicht doppelt	2477·7 »	2478·8	1					2478·8	1	verschwom.
	—	—		—	—			2478·2	1					2478·2	1	
	—	—		2469·5	2			—	—					2469·5	1	
	—	—		2468·1	2		2468·0 »	—	—					2468·1	2	
	—	—		—	—		2467·0 »	—	—					—	—	
	2464·2	5	»	2464·2	4		2463·7 »	2464·2	4					2464·2	4	
	—	—		2459·6	1		2459·3 »	—	—					2459·6	1	
	2447·0	5	»	2447·0	1			2447·0	1					2447·0	2	
	—	—		2414·3	5		2414·3 »	2414·3	2					2414·3	4	
	2412·3	4	»	2412·3	1	sehr schwach, undeutlich		2412·3	1					2412·3	1	»
	—	—		2407·6	5		2407·3 »	2407·6	2					2407·6	4	
	2399·6	4	»	—	—			—	—					2399·6	2	
	—	—		2390·3	1		2390·0 »	—	—					2390·3	1	
	—	—		—	—			—	—					2380·1	1	sehr undeutl.

Farbe	Bogenspectrum			Funkenspectrum zwischen Quecksilberelectroden bei Atmosphärendruck (Flaschenfunken)				Spectrum in quecksilberhaltigen Vacuumröhren								
								Bei hoher Verdünnung und 15–80° C. (ohne Leydnerflasche)			In erhitzten Vacuumröhren (Temp. 180 bis 400° C.) bei 10 bis 1000 *mm* Druck mit starken Flaschenfunken			Bei geringem Drucke Quecksilber in einseitig erhitzten Geissler'schen Röhren durch die stark erhitzte Capillare destil., wonach es andererseits rasch condensirt wird. Starker Flaschenfunke		
	Kayser und Runge			Eder und Valenta			Frühere Beobachter	Eder und Valenta			Eder und Valenta			Eder und Valenta		
	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung		λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung	λ	i	Bemerkung
Ultraviolett	2378·4	5	unscharf	2378·4	2			2378·4	5					2378·4	3	
	2374·1	2	sehr unsch.	—				—						2374·1	1	undeutlich
	—			2369·3	3	ver-schwomm.								2369·3	2	
	—	—		2354·3	3	»	2355·2 H. u. A.	—						2354·3	1	scharf
								2353·6	1	ver-schwomm.				2353·6	1	
	—				—			2352·6	1	»				2352·6	1	undeutlich
	2345·4	4	unscharf nach Roth	2345·4	2			2345·4	1					2345·4	2	
	—	—		2341·9	1	sehr schwach	2342·2 »	—	—					2341·9	1	
	—	—		2340·5	1	»	2340·0 »	—	—					2340·5	1	
	—	—		2339·7	2	wahrsch. doppelt, versehw.		—	—					2339·3	3	
	—	—		2335·1	1			—	—					2335·1	1	sehr undeutl.
	—	—		—	—			—	—					2327·5	1	»
	—	—		—	—			—						2323·1	1	»
		—		2321·0	1	sehr schwach		—	—					2321·0	1	»
	—	—		2315·0	3		2315·2 »	—	—					2315·0	1	verbreitert
	2301·6	1	unscharf	—	—			2301·6	1					2301·6	1	
	—	—		2296·4	2		2296·5 »	—	—					2296·4	1	
	—	—		2292·0	1		2292·6 »	—	—					2292·0	2	versehwom.
	—	—		—	—			—	—					2284·0	1	
	—	—		2264·0	4	ziemlich	2264·2 »	2264·0	2	scharfes				2264·0	2	stark verbr.
	2262·2	4		2262·2	4	scharfes	2263·3 »	2262·2	3	Triplet				2262·2	2	
	2260·4	4		2260·4	4	Triplet	2261·4 »	2260·4	3					2260·4	2	
	—	—		—	—			—	—					2258·6	1	undeutlich
	2252·9	2		2252·9	4		2254·0 »	2252·9	2					2252·9	2	
	—	—		2244·1	1			—	—					2244·1	1	
	—	—		2230·0	1		2231·0 »	—	—					2230·0	2	
	2224·7	4		2224·7	6		2225·7 »	2224·7	3					2224·7	2	stark verbr.
	—	—		2191·3	1		2190·9 »	—	—					2191·3	1	
	—	—		2150·6	1		2148·0 »	—	—					2150·6	1	

II. Bandenspectrum des Quecksilbers.

H. W. Vogel beschreibt das von ihm erhaltene Quecksilberspectrum im Geisslerrohre, welches jedoch nach unserer Ansicht bei seinen Versuchen nicht rein erhalten wurde (s. o.), als ein Linienspectrum, in welchem Andeutungen schwach canellirter Banden vorhanden waren (bei $\lambda = 4216, 4008, 3910$); von denselben könnten vielleicht die beiden ersten weniger brechbaren mit unserem Bandenspectrum identisch sein (vergl. unsere Anmerkung w. o.); da jedoch die gut charakterisirte, von uns mit $\lambda = 4396$ (Kante) bestimmte, sowie die stark brechbare Quecksilberbande $\lambda = 3728$ (Kante) fehlt, dafür eine im reinen Bandenspectrum des Quecksilbers von uns nicht wiedergefundene Bande ($\lambda = 3910$ nach Vogel) von H. W. Vogel angeführt ist, so deutet dies darauf hin, dass das von demselben beobachtete Spectrum ein Mischspectrum war, welches vielleicht von Verunreinigungen herrührt, denn einige dieser Linien (siehe Seite 5), sowie die Bande $\lambda = 3910$ fehlen in reinen Quecksilbergeisslerröhren.

Es mangelten somit sichere Anhaltspunkte über die Existenz eines zweiten als »Bandenspectrum« zu bezeichnenden Quecksilberspectrums, und wir bemühten uns die Frage zu lösen, ob dem Quecksilber nur ein Linienspectrum zukomme oder ob ähnlich wie Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel etc. der Quecksilber-

dampf ausser dem Linienspectrum noch ein zweites von diesem verschiedenes »Bandenspectrum« liefern könne. Unseren Versuchen zu Folge entsteht das Bandenspectrum am schönsten, wenn man durch destillirenden Quecksilberdampf in den S. 6 beschriebenen und abgebildeten Röhren den Inductionsfunken ohne Leydener Flaschen durchschlagen lässt.

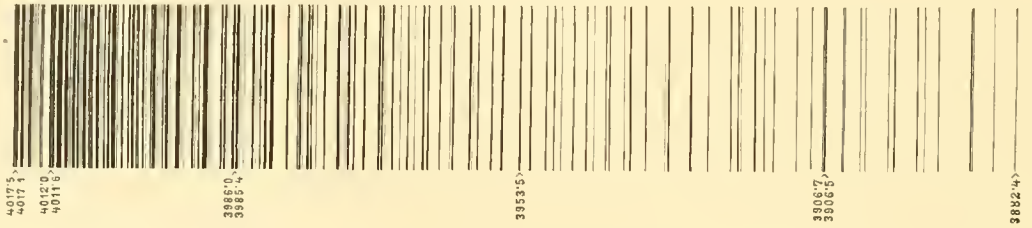
Man erhitzt zu diesem Zwecke den retortenartigen Theil des Geisslerrohres (Fig. 1) mittelst eines untergestellten Brenners und lässt, sobald das Quecksilber durch die Capillare überzudestilliren beginnt, den Funken eines kräftigen Inductoriums ohne Leydenerflaschen durchschlagen. Die Capillare erglänzt bei genügend kräftigem Strome in hellem, grünlichweissem Lichte, welches, mit dem Taschenspectroskop betrachtet, schwache Banden im Indigoblau und Violett erkennen lässt. In der Spectrumphotographie ist dasBandenspectrum ausserordentlich scharf und deutlich sammt allen seinen feinen Linien definirt, wie man es nach dem Anblicke, den es dem Auge gewährt, niemals erwarten sollte (siehe heliographische Abbildung Fig. 9).

Sobald man Leydenerflaschen einschaltet, tritt das Bandenspectrum des Quecksilbers entweder gänzlich oder (bei weniger Flaschen) bis auf einige Reste zurück und an seine Stelle tritt das linienreiche Spectrum, welches in der beigegebenen heliographischen Tafel [Fig. 8] abgebildet ist) [1]. Schaltet man die Leydenerflaschen aus, so tritt sofort das Bandenspectrum wieder hervor.

Die vorliegenden Messungen geben ein klares Bild über die Beschaffenheit des von uns entdeckten zweiten neuen Quecksilberspectrums, dessen Linienbau nunmehr sichergestellt ist. Dieses Spectrum ist als ein Bandenspectrum zu bezeichnen, dessen sämmtliche von uns beobachteten Banden mit der intensiveren Kante gegen das weniger brechbare Ende zu liegen, während sie gegen dasUltraviolett allmählich schwächer werden und die Linien weiter auseinander liegen. Bei langer Belichtung greifen die einzelnen Banden ineinander über. Von denselben liegt die erste im Cyanblau, die zweite und dritte im Indigo, die vierte im Violett am Anfange des Ultraviolett, die fünfte und die folgenden im Ultraviolett. Diese Banden bestehen aus zahlreichen äusserst scharfen Linien, welche häufig zu Triplets geordnet scheinen. In jeder einzelnen dieser Banden lassen sich je über hundert feine Linien erkennen; wir haben die Wellenlänge von mehr als 400 derartiger Linien bestimmt (s. Tabelle).

Wir haben es also hier mit keinen verwaschenen continuirlichen Banden zu thun, sondern mit Gruppen, welche aus hunderten von feinen Linien bestehen und den Eindruck canellirter Banden machen. Die weniger brechbare Kante dieser Banden besteht meist aus einer Doppellinie, neben welcher sich feine Linien gegen Ultraviolett abschattiren; in knapper Nachbarschaft dieser Kante liegt eine zweite intensivere Kante, welche ihrerseits wieder aus einer Doppellinie besteht und an welche sich nun die zahlreichen anderen feinen Linien anschliessen. Diese beiden einander benachbarten Anfangskanten charakterisiren den Anfang jeder dieser Banden; wir haben diese Kanten mit α und β bezeichnet (s. Tabelle). Die untenstehende Fig. 2 zeigt eine dieser Quecksilberbanden zu Beginn des Ultraviolett, deren Kante mit der Doppellinie $\lambda = 4017{\cdot}5$ und $4017{\cdot}1$ beginnt; zur Orientirung haben wir in dieser Figur, welche mittelst Photographie nach der Vergrös-

Fig. 2.



serung eines unserer Photogramme hergestellt wurde, die Wellenlängen einiger Linien eingetragen. Diese Figur (welche jedoch nicht alle in unserer Tabelle enthaltenen Linien vollständig enthält) gibt eine gute Vor-

[1] Bei Anwendung von Wechselstrom tritt in der Capillare, wenn zahlreiche Flaschen eingeschaltet werden, das linienreichste Quecksilberspectrum (Fig. 8 der Tafel) auf, während im weiteren Theile unmittelbar hinter der Capillare gleichzeitig das Bandenspectrum sehr schön hervortritt, jedoch sind in diesem Falle dem Bandenspectrum mehr Linien des eigentlichen Linienspectrums beigemengt.

stellung über den Linienbau dieser Banden. Es machen diese zweifachen, weniger brechbaren Anfangskanten der einzelnen Banden, von welchen die weiteren Liniengruppen sich gegen Ultraviolett abheben, den Eindruck, als ob jede Hauptbande aus zwei ineinandergeschobenen benachbarten Nebenbanden gebildet würde.

Zwischen die schattirten Banden lagert sich mehr oder weniger intensiv das Linienspectrum des Quecksilbers, welches im Geisslerrohre bei Inductionsfunken (ohne Flaschen) entsteht und welches sich niemals ganz aus dem Bandenspectrum entfernen lässt. Die Erkennung dieser Linien ist an der Hand unserer Tabelle des Linienspectrums übrigens leicht durchführbar.

Bandenspectrum des Quecksilbers.

(Bezogen auf Rowland's Normalspectrum.)

Eder und Valenta				Eder und Valenta				Eder und Valenta				Eder und Valenta			
Farbe	λ	*i*		Farbe	λ	*i*		Farbe	λ	*i*		Farbe	λ	*i*	
Grün	Kante α 4517·1	2	1	Indigo	Kante 4393·2	4		Indigo	4353·2	2		Indigo	4292·4	2	
	» β 4514·3	2			β 4392·6	3			4352·6	2			4291·2	2	
	4513·0	1			4391·5	2			4350·0	3			4289·8	1	
	4510·5	2			4390·4	3			[4347·7	10]	9		4282·3	1	
	4508·7	2			4389·4	3			4344·0	2			4278·1	2	
	4505·2	2			4388·1	3			4343·1	2			4275·3	1	
	4502·5	2	2		4386·5	4			4340·6	3			4266·5	1	
	4497·9	2			4385·2	3			[4339·5	10]	10		4262·9	1	
	4495·4	1			4384·4	3			4338·4	1	11		4260·6	1	
	4493·4	1	3		4382·8	2			4336·8	2			4250·7	1	
	4489·3	3			4382·0	2			4332·8	1			4246·1	1	
	4487·2	3			4381·3	3			4332·0	1			4243·6	1	
	4484·9	1			4380·0	2			4330·6	2			4233·8	1	12
	4478·8	3			4378·3	2			4330·1	2		Violett	Kante 4218·9	3	13
	4477·0	3			4378·0	2			4328·7	3			α 4218·3	3	
	4474·6	1			4376·2	2			4326·4	1			4218·0	1	
	4465·5	3			4374·9	1			4321·1	1			4217·6	2	
	4462·6	1			4374·5	1			4319·6	1			4216·8	1	
	4451·4	2			[4372·6	3]	7		4318·0	2			4215·9	1	
	4448·8	1	4		4370·6	2			4317·6	2			4215·0	1	
	4434·8	1	5		4369·4	1			4315·2	1			» β 4214·1	4	
	4433·4	1			4369·1	1			4308·3	1			4213·8	4	
Indigo	» 4396·3	3	6		4368·3	1			4307·3	1			4212·9	5	
	α 4395·0	3			4366·1	3			4305·6	3			4212·1	1	
					4364·0	2			4303·2	1			4211·2	4	14
					[4358·6	10]	8		4294·8	2			4210·2	1	

[1] Erste Quecksilberbande; Anfangskante der gegen das stärker brechbare Ende abschattirten canellirten Bande. — Dieselbe ist von sämmtlichen Quecksilberbanden die am wenigsten vollkommen entwickelte und gibt kein deutliches Bild des Baues derselben.

[2] Vielleicht doppelt.

[3] Sehr schwach.

[4] Vielleicht doppelt.

[5] Sehr schwach.

[6] Durchwegs scharfe, feine Linien. — Diese starke Doppellinie blieb die Anfangskante der zweiten Bande, daneben tritt gewissermassen als zweite Kante eines eingelagerten, stärkeren und ausgedehnteren Nebenbandes die Doppellinie 4393 und 4392 auf.

[7] Ist eine dem Linienspectrum des Hg zukommende Linie, welche sich dem Bandenspectrum beigesellt.

[8] Sehr verbreitert; Hauptlinie des Linienspectrums; verdeckt wahrscheinlich einige feine Linien des Bandenspectrums.

[9] Sehr verbreiterte Hauptlinie des Linienspectrums; wie vorhin.

[10] Verbreiterte, sehr starke Linie; Hauptlinie des Linienspectrums des Hg.

[11] Vielleicht doppelt?

[12] Es folgen noch zahlreiche, sehr schwache Linien, welche sich bis zum Beginn der nächsten (dritten) Quecksilberbande erstrecken.

[13] Diese Doppellinie bildet die Anfangskante der dritten Quecksilberbande; ihr folgen mehrere feine Linien, dann beginnt mit einer kräftigen Doppellinie (4214, 4213) ein neues, unmittelbar darangelagertes Nebenband. Das ganze dritte Hauptband (das lichtstärkste der Quecksilberbanden) ist gegen das brechbare Ende abschattirt (cernellirt), im selben Sinne, wie alle fünf Hg-Banden.

[14] Vielleicht doppelt?

Eder und Valenta			Eder und Valenta			Eder und Valenta			Eder und Valenta		
Farbe	λ	*i*	Farbe	λ	*i*	Farbe	λ	*i*	Farbe	λ	*i*
Violett	4209·1	3	Violett	4148·4	3	Violett	4049·0	1	Ultraviolett	3997·3	5
	4208·7	2		4145·2	1		4048·1	1		3996·1	1
	4207·6	2		4144·0	1		4047·6	3		3995·0	3
	4207·2	2		4143·3	4		[4046 8	10] [7]		3994·0	4
	4206·7	1		4142·4	1		4044·5	3		3993·9	4
	4206·3	3		4139·4	4		4042·0	1		3991·8	5
	4205·5	2 [1]		4139·1	3		4040·6	1		3990·9	1
	4204·7	2		4138·4	1 [3]		4038·7	1		3990·1	
	4203·5	1		4134·6	3		4037·1	1		3989·9	4
	4202·8	1		4133·7	3		4035·1	2		3987·6	3
	4201·9	2		4129·9	2		4034·6	1		3987·3	3
	4201·3	2		4129·5	2		4034·2	1		3986·0	4
	4199·8	1		4128·8	2		4032·8	1		3985·4	4
	4198·6	1		4124·0	2		4031·6	1		3983·3	3
	4197·6	1		4123·8	2		4030·8	1		3982·4	3
	4197·0	3		4123·3	2		4029·8	2		3981·5	4
	4195·2	1		4121·7	1		4027·8	1		3980·6	3
	4194·4	2		4119·6	2		4026·8	1		3980·3	3
	4192·8	1		4118·9	2		4026·2	1		3978·4	3
	4192 3	1		4117·5	1		4025·4	1		3976·9	2
	4191·6	2		4113·3	2		4024·2	1		3976·6	3
	4190·3	1		4112·8	1		4022·2	1		3975·4	2
	4189·1	2		4109·8	1		4020·4	1		3975·0	2
	4187·1	4		4109·0	1		4020·2	1		3974·2	1
	4185·9	2		4108·2	4		4018·8	1 [8]		3973·1	4
	4185·1	2		4105·2	1	Kante	4017·5	4 [9]		3971·2	5
	4183·6	3		4101·9	3	α	4017·1	4		3970·7	1
	4181·3	3		4101·6	2		4016·2	2 [10]		3970·1	1
	4181·0	1		4100·6	2		4015·1	3		3969·7	3
	4180·2	1		4097·8	1		4014·9	1		3969·1	2
	4179·7	2		4096·7	1		4013·5	2		3967·8	3
	4178·8	2		4096·2	1 [4]		4013·2	1		3965·7	4
	4177·2	3		4091·8	1	»	4012·0	4 [11]		3965·4	4
	4175·0	4		4089·9	3	β	4011·6	4		3963·8	3
	4173·9	2		4087·3	2		4010·8	3		3962·8	2
	4172·5	3		4085·5	2	Ultraviolett	4010·6	3		3962·0	2
	4172·0	2		4084·5	2		4009·8	3		3960·9	1
	4170·0	3		4079·5	1		4009·2	1		3959 6	4
	4169·1	1		4079·0	2		4008·6	3		3958·9	3
	4167·8	3		[4078·1	8] [5]		4008·0	2		3957·4	3
	4167·2	1		4077·1	3		4007·1	3		3956·1	1
	4166·2	2		4076·6	2		4006·3	1		3955·7	2
	4164·8	3 [2]		4075·5	1		4006·1	2		3953·5	4
	4164·1	1		4073·0	2		4005·2	6		3952·3	2
	4162·1	3		4071·7	2		4004·4	2		3950·6	2
	4160·0	3		4063·9	2		4003·9	2		3949·0	3
	4157·9	2		4062 0	1		4003·1	7		3946·7	3
	4156·7	4		4059·6	1		4001·8	3		3945·2	3
	4155·0	1		4058·4	2		4000·9	2		3943·0	2
	4153·9	3		[4057·9	3] [6]		4000·4	4		3941·1	2
	4152·0	4		4050·7	1		3999·7	2 [12]		3941·0	1
	4149·0	1		4049·8	2		3998·9	2		3939·6	3

[1] Ist wahrscheinlich doppelt.

[2] Verbreitert, wahrscheinlich doppelt.

[3] Sehr schwach.

[4] Sehr schwach.

[5] Starke Linie des Linienspectrums Hg, welche auch im Bandenspectrum auftritt.

[6] Scharfe Linie des Linienspectrums von Hg, welche sich dem Bandenspectrum beigesellt.

[7] Verbreiterte Hauptlinie des Linienspectrums, welche in der Umgebung feine Linien des

[8] Es folgen hier noch zahlreiche feine, schwache Linien, welche (immer schwächer werdend) den Raum bis zur Anfangskante der folgenden Bande erfüllen.

[9] Mit nebenstehender starker Doppellinie beginnt die Kante der vierten Quecksilberbande.

[10] Wahrscheinlich doppelt.

[11] Mit dieser Doppellinie beginnt im Innern der vierten Hauptbande eine neue Kante eines abschattirten Nebenbandes, analog den anderen Banden.

[12] Wahrscheinlich doppelt.

Eder und Valenta				Eder und Valenta				Eder und Valenta				Eder und Valenta			
Farbe	λ	i		Farbe	λ	i		Farbe	λ	i		Farbe	λ	i	
Ultraviolett	3938·5	2		Ultraviolett	3892·1	2		Ultraviolett	3722·6	2		Ultraviolett	3696·1	1	
	3936·7	1			3888·1	3			3722·3	1			3695·3	1	
	3935·1	2			3887·8	1			Kante β 3721·4	3			3694·8	1	
	3934·0	2			3885·1	1			3721·1	1	4		3694·5	1	
	3932·7	1			3882·4	2			3720·4	1	5		3693·2	1	
	3931·9	3			3878·0	2			3719·6	3			3692·3	1	
	3929·9	2			3876·6	1			3718·3	3			3690·7	1	
	3926·9	2			3875·1	2			3717·0	3			3689·2	1	
	3923·9	3			3872·4	2			3715·9	1	6		3688·2	1	
	3921·8	3			3870·7	1			3715·2	3			3686·3	1	
	3918·9	2			3867·6	3			3714·2	1			3686·1	1	
	3918·1	2			3864·7	2			3713·2	3			3684·1	1	
	3917·6	1			3861·7	1			3712·0	2			3681·0	1	
	3915·8	3			3856·6	2			3711·0	3			3680·7	1	
	3914·6	1			3853·8	1			3709·4	1			3679·8	1	
	3913·2	2			3852·2	1			3708·7	1			3676·6	1	
	3910·3	2			3850·9	1			3708·4	1			3676·0	1	
	3908·4	1			3845·2	1			3706·9	1			3675·1	1	
	3906·7	3			3833·2	1			3706·4	1			3671·1	1	
	[3906·6	5]	[1]		3830·7	1	[2]		3706·0	1			3670·6	1	
	3904·3	1			3820·6	1			3705·5	1			3669·9	1	[7]
	3902·2	1			3807·3	1			3703·1	1			Kante α 3500·1		[8]
	3901·5	2			Kante β 3728·6	2	[3]		3702·6	1			» β 3495·0		
	3898·5	1			α 3728·0	1			3700·6	1			» α 3274·5		[9]
	3897·7	3			3726·2	3			3699·7	1			» β 3268·1		
	3895·0	2			3725·1	1			3698·8	1					
	3894·0	1			3723·0	1			3697·1	1					

[1] Scharfe Linie des Linienspectrums des Quecksilbers, welche auch im Bandenspectrum auftritt.

[2] Es folgen hier noch zahlreiche schwache, kaum ausmessbare Linien, dann eine andere, sehr schwache Bande (analog gebaut, wie die anderen), welche wir nicht ausmassen.

[3] Anfangskante der fünften Quecksilberbande. Der Bau der canellirten Bande ist analog dem vorigen.

[4] Undeutlich.

[5] Undeutlich.

[6] Wahrscheinlich doppelt.

[7] Es folgen noch zahlreiche, schwache, unmessbare Linien.

[8] Anfangskanten der sechsten Quecksilberbande (mittelst des Quarzspectrographen erhalten).

[9] Anfangskanten der siebenten Quecksilberbande, welche beiden denselben Charakter wie die vorhergehenden Banden haben und aus zahlreichen Linien bestehen. — Daran schliessen sich noch zahlreiche feine Linien an, welche weniger regelmässig zu sein scheinen. — Das ganze ultraviolette Bandenspectrum des Hg ist mit den Linien des einfachsten Quecksilber-Linienspectrum, wie es in Geissler-Röhren bei geringem Druck und Inductionsfunken (ohne Flaschen) auftritt, durchsetzt.

Rückschluss auf die Natur von Banden- und Linienspectren der Elemente im Allgemeinen.

Die von uns gemachten Beobachtungen gestatten einen Rückschluss auf die Natur der Banden- und Linienspectren der Elemente im allgemeinen, über welche mannigfache Anschauungen geäussert wurden.

Plücker und Hittorf fanden in ihrer berühmten Abhandlung über die Spectren der Gase (Phil. Transaction, 1865):

1. dass die Spectren von Stickstoff, Wasserstoff und anderen Gasen eine Veränderung erleiden, wenn die Intensität der elektrischen Entladung sich ändert; sie fanden, dass bei electrischen Entladungen geringerer Spannungen ein »Bandenspectrum« oder wie sie es nannten »Spectrum 1. Ordnung« entstehe; dagegen bei Erhöhung der Temperatur ein »Linienspectrum« auftritt — »Spectrum 2. Ordnung«. Als Erklärung für diese Erscheinung nahmen sie an, dass z. B. Stickstoff ähnlich wie Sauerstoff in verschiedenen allotropischen Modificationen existire und dass durch Änderungen in der Intensität der Entladung Änderungen in diesen allotropen Zuständen hervorgerufen werden.[1]

[1] Vergl. Roscoë, Spectralanalyse, 1890, 3. Aufl. S. 120.

Angström schloss sich später der Idee Plücker und Hittorf's an[1] und stellte die Hypothese auf, dass, wenn das Gas verschiedene Spectren zeige, dies daher rühre, dass die Atome des Gases Verbindungen zu verschiedenen Molekülen eingehen und diese gewissermassen allotropen Verbindungen ihrer eigenen Spectren haben können, wenn sie, ohne in ihre Atome zu zerfallen, zum Glühen gebracht werden.

Später führte Lockyer weiter aus, dass die Gase, solange ihre Moleküle aus mehreren Atomen bestehen, Bandenspectren zeigen sollen, dagegen, wenn mit steigender Temperatur die Moleküle zu Atomen zerfallen, Linienspectren geben müssen.[2] Diese Anschauung wurde seither ziemlich allgemein acceptirt. Auch Kayser (Lehrb. d. Spectralanalyse, 1883, S. 98) schreibt die Bandenspectren den Molekülen, sowohl von Elementen, als auch von Verbindungen zu, während er die Linienspectren durch die Schwingungen der einzelnen Atome (welche durch Dissociation der Moleküle entstehen) erklärt. Gegen diese Anschauung wendet sich insbesonders Wüllner. Derselbe sagt: Die allmähliche Entwicklung der Bandenspectren der Gase (Stickstoff, Sauerstoff) aus dem Linienspectrum sei ein Beweis dafür, dass ein so qualitativer Unterschied zwischen den Plücker-Hittdorf'schen Spectren erster und zweiter Ordnung nicht vorhanden ist, wie die Auffassung, dass das eine Spectrum dem Moleküle, das andere dem Atome (wie sie durch Zerreissung der Moleküle entstehen) entspricht, es verlangt.[3] Wüllner hält die Linien der sogenannten Linienspectren nur für Theile der vollständigen Spectren der betreffenden Gase, welch letztere sich zeigen, wenn man hinreichend tiefe Schichten der Gase auf die zur Hervorrufung der Linien erforderliche Temperatur bringt. Später modificirte Wüllner[4] seine Ansicht dahin, »dass zunächst bei niedriger Temperatur, bei welcher die Moleküle mit geringer Geschwindigkeit aneinanderprallen, die materiellen und die Ätherheilchen der einzelnen Atome des Moleküles in schwingende Bewegung gerathen und durch diese Schwingungen das Bandenspectrum liefern. Erst wenn die Temperatur eine erheblich höhere geworden ist, die Moleküle also mit erheblich grösserer Geschwindigkeit aneinanderfliegen, gerathen die Complexe, die wir als Atome im Molekül ansehen, gegeneinander in Schwingung, und diese Schwingungen geben die Linien des Linienspectrums« . . . . . .

. . . . . »Ganz besonders steht mit dieser Auffassung im Einklange, dass die verschiedenen Linien mit steigender Temperatur erst nach und nach sichtbar werden. Im Linienspectrum sieht man zuerst die Wellenlängen, für welche das Emissionsvermögen den grössten Werth hat, erst wenn die Stösse stärker werden, erhalten die den übrigen Wellenlängen entsprechenden Schwingungen eine hinreichende Amplitude, um wahrgenommen zu werden. Die Stösse müssen umso stärker werden, je geringer das Emissionsvermögen für die betreffenden Schwingungen ist; dass dasselbe z. B. (beim Wasserstoff) für H_γ und H_δ am geringsten ist, soll ja nichts anderes ausdrücken, als die Thatsache, dass H_γ und H_δ niemals die Helligkeit von H_α und besonders von H_β erhalten«.[5] »Mit der Auffassung, dass das Bandenspectrum und das Linienspectrum des Wasserstoffes einem verschiedenen Bau des strahlenden Moleküles zuzuschreiben sind, vermag ich die Beobachtungen (bei *H*, *N* und *O*) nicht zu vereinigen.«

W. Ostwald[6] bemerkt zu den verschiedenen Annahmen über die Ursache der mehrfachen Spectren der Gase: »Es scheint näherliegend, von einer Formveränderung der ponderablen Masse der Atome ganz abzusehen und die Entstehung der Linienspectren den Schwingungen des Äthers, um seine durch die ponderable Masse des Atomes bestimmte Gleichgewichtslage allein zuzuschreiben. Die Unabhängigkeit der Wellenlänge von der Amplitude ist dann leicht zu verstehen.« Dazu ist indessen zu bemerken (wie Ost-

---

[1] Poggendorff's Annal. Jubelbd. — Wüllner, Experimentalphys. 1883, 4. Aufl. II, S. 300.

[2] Lockyer, Proc. of Lond. Roy. Soc. XXI; auch Wüllner, Experimentalphys. S. 300.

[3] Vergl. Ostwald, Lehrbuch d. allgem. Chemie, II. Aufl. Bd. I, S. 259 u. 261.

[4] H. Wüllner, Über den allmäligen Übergang der Gasspectren in ihre verschiedenen Formen. Sitzungsb. d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1889 (25. Juli).

[5] Die allmälige Entwicklung des Wasserstoffspectrums. Desgl. 1889 (12. Dec.).

[6] Um Missverständnissen vorzubeugen sei erwähnt, dass bei vielen Elementen das »Emissionsvermögen« für gewisse Schwingungen nicht constant ist, sondern schwache Linien mit steigender Temperatur zu Hauptlinien werden und umgekehrt, wofür es viele Beispiele (Zn, Pb, Sn, Tl etc) gibt, wie wir für Cadmium erst kürzlich ausführlich beschrieben haben. Eder und Valenta.

[7] Lehrbuch d. allgem. Chemie, 2. Aufl. 1891, S. 262.

wald a. a. O. hervorhebt), dass nach Wiedemann[1] die Annahme, der Äther sei der Träger des »Leucht energie-Inhaltes«, mit den aus den Voraussetzungen der kinetischen Gastheorie folgenden Vorstellungen über die Mechanik des Leuchtens sich nicht wohl in Übereinstimmung bringen lässt. Anderseits aber hat H. Ebert[2] gezeigt, dass auch in anderer Weise die Anschauungen der kinetischen Gastheorie mit den spectroskopischen Thatsachen in Widerspruch kommen. Somit muss man, wie Ostwald ausführt, entweder die gemachten Voraussetzungen der kinetischen Gastheorie aufgeben, oder man muss annehmen, dass das Leuchten nicht von bewegten Molekülen ausgeht, sondern nur im Momente des Zusammenstosses stattfindet. Es stimmen somit die Ansichten über die Natur des Linien- und Bandenspectrums, sowie über variable Spectren eines und desselben Elementes bei verschiedenen Temperaturdruck- und elektrischen Entladungsverhältnissen nicht überein.

Deshalb erscheint uns das genauere Studium von Spectralerscheinungen solcher Elemente von Interesse, deren Spectren unter verschiedenen Verhältnissen deutliche Verschiedenheiten zeigen und deren Dampf nicht aus Molekülen, sondern nur aus Atomen besteht. Solche Elemente sind eben Cadmium und Quecksilber; in ihrem Dampfe hat man es nach den bisher herrschenden Anschauungen nur mit Atomen zu thun, während Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Schwefel und die anderen Elemente, bei welchen bisher Bandenspectren beobachtet wurden, in Dampfform nicht aus freien Atomen, sondern aus Molekülen bestehen. Es liegen aber beim Cadmium sehr bemerkenswerte Verschiedenheiten im Bogen- und Funkenspectrum vor,[3] welche wir in einer früheren Abhandlung[4] genau klarlegten und bei denen man nicht zur Erklärung greifen kann, dass in dem einen Falle das Molekül, in dem anderen das Atom in Anspruch genommen wird, weil der Dampf des Cadmiums aus Atomen besteht, indem das Molekulargewicht gleich dem Atomgewichte ist. Beim Cadmium liegen wohl nur Linienspectren (Plücker'sche Spectren II. Ordnung) vor, bei welchen entsprechend der steigenden Temperatur neue Liniengruppen auftauchen (respective heller werden) und andere verschwinden; ein Bandenspectrum des Cadmiums konnten wir bis jetzt nicht erhalten. Der von uns erbrachte Nachweis, dass dem Quecksilber verschiedene Linienspectren und ein von diesen vollkommen verschiedenes Bandenspectrum zukommt, gewährt aber einen tieferen Einblick in das Wesen der Spectren, weil wir es hier mit Spectren erster und zweiter Ordnung im Sinne Plückers zu thun haben. Anderseits ist die Annahme herrschend, dass der Quecksilberdampf nicht aus Molekülen, sondern aus einzelnen Atomen bestehe.[5] Damit stimmen sowohl Dampfdichtebestimmungen, als auch Kundt's und Warburg's Versuche überein, welche zeigten (bei Studien über die Schallgeschwindigkeit im Quecksilberdampfe), dass die Moleküle dieses Dampfes keine innere Bewegung haben, also auch nicht aus mehreren Atomen bestehen können (Graham-Otto, Lehrbuch der organischen Chemie, 1879, 5. Aufl. Bd. II, I. Abth., S. 77, Einleitung).

Betrachten wir die spectroskopisch festgestellten Thatsachen und vergleichen wir sie mit den verschiedenen Anschauungen über das Wesen der Linien- und Bandenspectren, so ergibt sich Folgendes:

Dem Quecksilberdampfe kommt ein Linienspectrum zu, welches im galvanischen Lichtbogen und im Geisslerrohre unter der Einwirkung des Inductionsfunkens ohne Flaschen die wenigsten Linien aufweist, jedoch sind die beiden Spectren nicht identisch, wie oben ausführlich erörtert wurde; besser entwickelt, d. h. linienreicher ist das Funkenspectrum des Quecksilbers (im Flaschenfunken zwischen Quecksilberelektroden), das linienreichste Spectrum (am vollkommensten ausgebildetes Linienspectrum) wird aber erhalten, wenn man den Flaschenfunken durch Geisslerrohre, deren Capillare von Quecksilberdämpfen durchströmt wird, schlagen lässt. Von diesem variablen Linienspectrum, im Charakter vollkommen verschieden, ist das Bandenspectrum des Quecksilbers, welches keineswegs als ein besser oder

[1] Wiedemann, Annal. 1889, Bd. 37, S. 179.

[2] Wiedemann, Annal. 1889, Bd. 36, S. 466. — Ostwald a. a. O.

[3] Es zeigen bekanntlich noch viele Elemente ähnliche Erscheinungen, z. B. Zn, Pb, Al, Sn u. a., aber in diesen Fällen muss man annehmen, dass deren Moleküle aus mehreren Atomen bestehen.

[4] Eder und Valenta, Über das Spectrum des Kaliums, Natriums und Cadmiums bei verschiedenen Temperaturen (Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Cl. 1894).

[5] Vergl. Ostwald, Lehrbuch d. allgem. Chemie.

schlechter entwickeltes Linienspectrum des Quecksilbers anzusehen ist; obwohl demselben stets die einfachsten Linien, welche im Linienspectrum des Quecksilberdampfes im Vacuum sich zeigen, beigemengt sind, treten doch keine von den anderen Quecksilberlinien hervor, welche im Flaschenfunken an der Luft oder im galvanischen Lichtbogen stets auftreten.

Es liegt wohl nahe, zur Erklärung des Entstehungsgrundes der Quecksilberspectren erster und zweiter Ordnung, die jeweilig herrschenden Temperaturen nebst Druckverhältnissen heranzuziehen. Ohne Zweifel kommt das Bandenspectrum einer niedrigeren Temperatur zu.[1] Nicht nur die Temperatur spielt beim Auftreten der verschiedenen Quecksilberspectren eine Hauptrolle, sondern selbstverständlich auch der im Geisslerrohre herrschende Gasdruck, vielleicht ist auch die Art der elektrischen Erregung von Einfluss, aber sichere Beweise hiefür fanden wir nicht; bemerkenswert ist der günstige Einfluss, welchen die Durchführung einer Destillation von Quecksilber durch die Capillare und Condensation im weiten rückwärtigen Theile des Rohres auf die Entwicklung des Linien- und Bandenspectrums nimmt; es wird das Entstehen dieser Spectren durch diese Umstände nur sehr begünstigt, jedoch nicht ausschliesslich bedingt.

Das Linien- sowohl wie das Bandenspectrum wurden von uns nacheinander in derselben Röhre mit longitudinaler Aufsicht erhalten, bei derselben Dicke der leuchtenden Schichte von 10 *cm* Länge (im Capillarrohre[2]); es hat somit die Dicke der Schichte unter den gegebenen Verhältnissen keinen entscheidenden Einfluss auf das Auftreten des Banden- oder Linienspectrums, wie mitunter angenommen wird (z. B. von Wüllner, s. S. 26).

Wir können somit in unseren experimentellen Beobachtungen keine Bestätigung zur Annahme finden, dass Banden- und Linienspectren verschieden vollkommene Entwickelungsstadien ein und desselben Hauptspectrums vorstellen, denn wir haben gesehen, dass das Linienspectrum des Quecksilbers sich in verschiedenen schwankenden Entwickelungsstadien zu einem vollkommenen, sehr linienreichen Spectrum ausbildet, welches vom Bandenspectrum gänzlich verschieden ist. Da somit dem Quecksilber unter sich qualitativ vollkommen verschiedene Linien- und Bandenspectren zukommen und ferner zur Erklärung dieser Erscheinung die Annahme von Molekularvibrationen einerseits, neben Atomvibrationen anderseits in unserem Falle nicht herangezogen werden kann, so liefert diese letztere, von anderer Seite gemachte Annahme (s. oben), jedenfalls keine allgemein giltige Erklärung für das Auftreten der sogenannten Spectren erster und zweiter Ordnung.[3] Es erscheint uns somit folgerichtiger, diese Annahme überhaupt nicht zur Erklärung der Banden- und Linienspectren der Elemente heranzuziehen.

Am besten dürfte Ostwald's Anschauung mit den vorliegenden Beobachtungen übereinstimmen.

Diese Ausführungen haben zur Voraussetzung, dass gemäss der herrschenden Anschauung das Molekulargewicht des Quecksilbers gleich dem Atomgewichte ist; wollte man jedoch die Annahme aufrecht erhalten, dass das Banden- und Linienspectrum jeweilig an das Molekül oder Atom gebunden sind, so würde dies zu einer Verdoppelung der gegenwärtig für das Atomgewicht des Quecksilbers angenommenen Zahl führen, und die Annahme von Vibrationen der Materie in verschiedenen Atomcomplexen stösst dann bei der Erklärung der spectroskopischen Thatsachen auf keine Schwierigkeiten mehr.

Vergleicht man schliesslich in unseren Tabellen jene Linien des Quecksilberspectrums, welche in allen Formen des Linienspectrums auftreten und sogar, wenn auch in beschränkter Anzahl, als untrennbare Begleiter des Bandenspectrums auftauchen, so drängt sich die Anschauung auf, dass diesen Linien eine besondere Bedeutung zukommen müsse. Es entsprechen diese Linien den sogenannten »basischen

[1] Dafür spricht die Thatsache, dass das Bandenspectrum unter gewissen Umständen im weiten Theile der Röhren auftritt, wenn Flaschenfunken verwendet werden, in der Capillare aber am leichtesten dann zu Stande kommt, wenn der Funke ohne Flaschen zur Verwendung gelangt, sowie der Umstand, dass das Bandenspectrum sich weniger weit ins Ultraviolett erstreckt als das Linienspectrum.

[2] Auch gibt die Photographie die Seitenansicht der Röhre je nach den Versuchsbedingungen bald das Linien-, bald das Bandenspectrum.

[3] Wir sprechen hier nur von den Spectren der Elemente. Dass bei den Bandenspectren von Verbindungen die molekülaren Vibrationen und eventuell die intermolekülaren Vorgänge eine grosse Rolle spielen, soll hiemit keineswegs angezweifelt werden. Eder und Valenta.

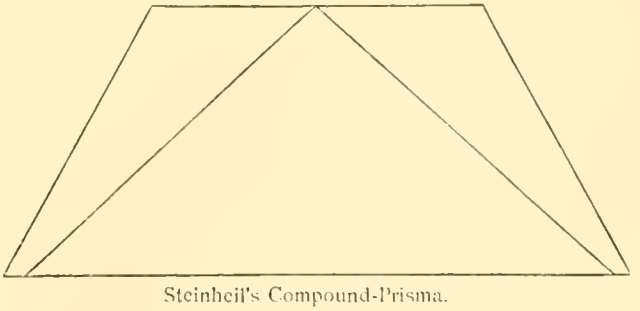
Linien« Lockyer's.[1] Ferner ist die Erscheinung des ziemlich unvermittelten Aufblitzens des linienreichsten Spectrums (siehe die Abbildung Fig. 8 der heliographirten Tafel) bei hochgradig gesteigerter Stärke des Flaschenfunkens und gleichzeitigem Erhitzen der Capillare, besonders das Auftauchen zahlreicher neuer Hauptlinien, welche früher nicht oder kaum sichtbar waren, und mancher Doppellinien an Stelle von einfachen Linien, eine derartige, dass sie zu Lockyer's Theorie der Dissociation der Elemente passen würde, wenn man überhaupt die Zerlegbarkeit unserer Elemente in die Discussion ziehen will.

Anhang.

Beschreibung des lichtstarken Glasspectrographen zur Photographie der weniger brechbaren Strahlen.

Zur Untersuchung der ultravioletten Strahlen bedienten wir uns eines Quarzspectrographen, wie selber bereits früher beschrieben wurde. Bei derartigen Apparaten ist die Dispersion im weniger brechbaren Theile des Spectrums eine geringe und deshalb die erzielte Genauigkeit bei Bestimmung der Wellenlängen in diesen Bezirken eine mässige. Zur besseren Auflösung, namentlich im Blauviolett und am Beginne des Ultraviolett benöthigten wir einen gut definirenden lichtstarken Spectrographen, weil gerade diese Bezirke häufig weniger genau studirt sind, als das stärker brechbare Ultraviolett, wie dies z. B. beim Cadmium der Fall ist, wo zwischen den Beobachtungen Thalén's und den photographischen Untersuchungen im Ultraviolett von Hartley und Adeney sich eine merkliche Lücke bezüglich des Funkenspectrums findet. Wir hatten anfangs die Absicht, mit einem Spectrographen und einem Wernike'schen Prisma (Zimmtsäureäther) zu arbeiten, aber eine halbjährige Versuchsreihe zeigte die Unverlässlichkeit dieses Flüssigkeitsprismas zu spectroskospischen Zwecken, denn die fortwährenden Verschiebungen der Linien sind störend. Wenngleich dieser Fehler weniger stark als bei Schwefelkohlenstoffprismen auftritt, mit welchen Hasselberg, wenn auch nur durch einige Zeit arbeitete, so konnten wir uns dennoch nicht zur definitiven Anwendung solcher Prismen entschliessen. Deshalb griffen wir zu Glasprismen, deren Gläser von Dr. Steinheil in München mit Rücksicht auf unsere Untersuchungen »über Absorption verschiedener Glassorten im Ultraviolett«[2] ausgewählt worden waren. Es war dies ein Compound-Prisma, das eine Ablenkung von 64° 7′ für F und eine Zerstreuung von 2° 19′ 30″ von F bis G hatte. Fig. 3 zeigt die Anordnung des Steinheil'schen Prismas. Dasselbe besteht aus einem Flintglas-Prisma mit einem brechenden Winkel von 94° 32′ 20″, welches zwischen zwei conträr stehenden Crownglas-Prismen eingeschlossen ist, deren Winkel 18° 30′ betragen. Die beiden Crownglas-Prismen sind aus demselben Glase vom Brechungsexponenten $n_D = 1{\cdot}51159$ hergestellt, während der Brechungsexponent des Flint: $n_D = 1{\cdot}65082$ ist. Dieses Prisma zeigte eine sehr gute Definition und wurde mittelst nicht achromatisirter einfacher Collimator- und Objectiv-Crownglaslinsen als Spectrograph construirt, welche Construction Herr Eugen v. Gothard in Herény (Ungarn) in vorzüglicher Weise ausführte.

Fig. 3.



Steinheil's Compound-Prisma.

Dieser Apparat erwies sich als sehr leistungsfähig und übertraf einen anderen Glasspectrographen mit 3 Prismen (Flintglas) und einem aplanatischen Doppelobjectiv von circa 60 *cm* Focus, indem er sich nicht nur als lichtstärker, sondern auch weitaus freier an innerer Lichtreflexion erwies. Natürlich muss die Cassette,

[1] Vergl. Kayser, Spectralanalyse. Berlin 1883, S. 203.

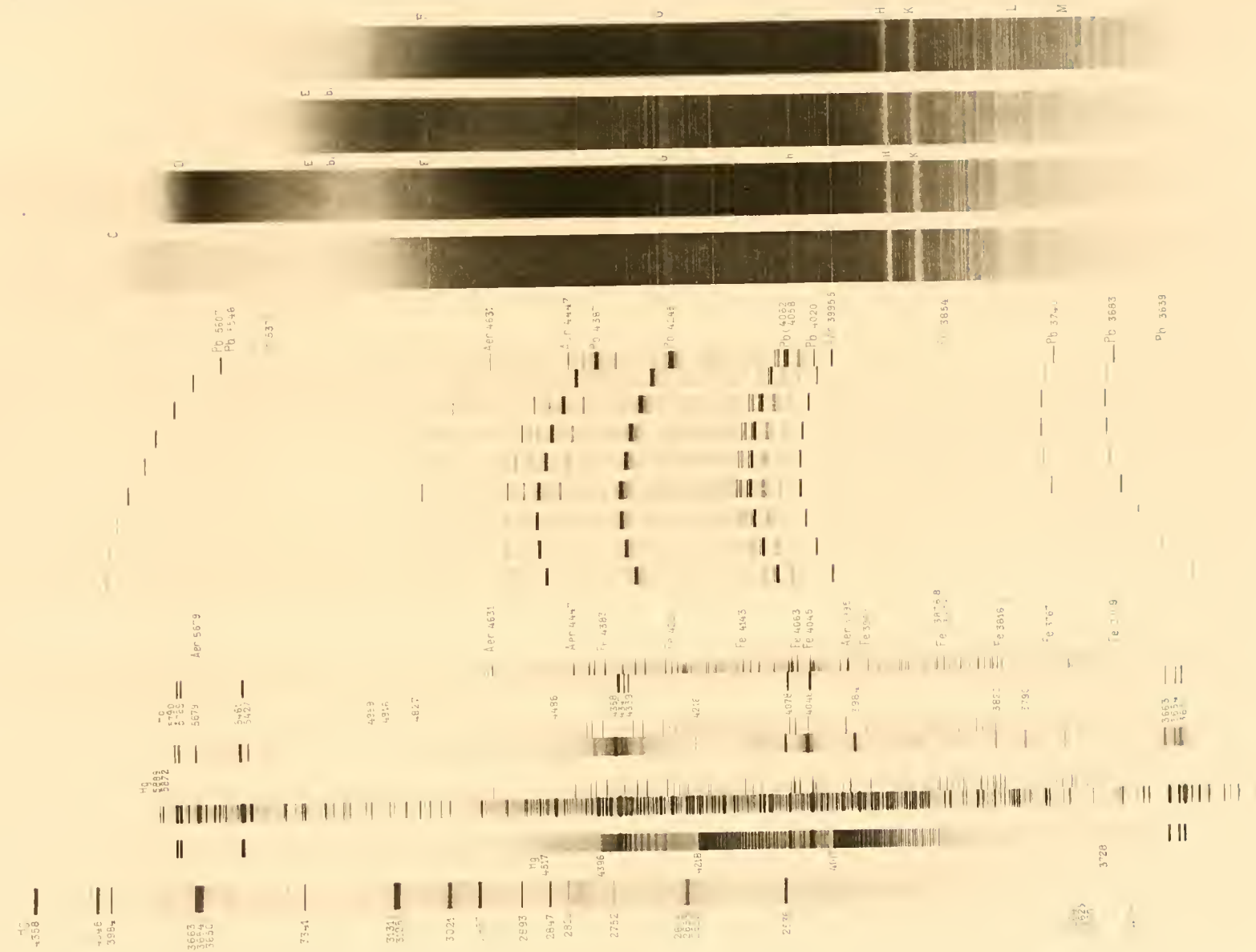
[2] Denkschriften der kais. Akademie d. Wissensch. 1894

welche die Platte enthält, bei Verwendung der nicht achromatischen Objective gegen die Camera-Achse geneigt sein. Die Einstellung mit dem Compound-Prisma ist wesentlich einfacher, als mit mehreren einzelnen Prismen. Stellt man nämlich (nach V. Schumann's Vorgang) die brechbarste Linie des zu photographirenden Spectralbezirkes ins Minimum der Ablenkung ein, so erhält man bei sonst guter Adjustirung den ganzen Bezirk bis ins weniger brechbare Ende befriedigend scharf. In unserem Falle stellten wir die Bleilinie $\lambda = 3683$ ins Minimum der Ablenkung ein. Diese Operation ist nur dann möglich, wenn man das Prisma präcise von Grad zu Grad drehen kann und anderseits die Cassetten gestatten, durch Verschiebung eine grössere Anzahl Aufnahmen übereinander auf dieselbe Platte zu machen. Ist dies der Fall, so kann man für jede beliebige Linie das Minimum der Ablenkung finden (s. Tafel Fig. 5), indem sich der Punkt (Drehung des Prismas) sehr genau bestimmen lässt, wo die Spectrallinien sich dem Minimum der Ablenkung nähern und dann wieder davon entfernen. Die Dispersion des Apparates geht aus den beigegebenen Photogrammen des Sonnenspectrums hervor (s. die Heliogravuretafel Fig. 1—4). Nr. 1 zeigt die Photographie auf einer gewöhnlichen Platte, Nr. 2 auf einer mit Acridingelb für Blaugrün bei Grün sensibilisirten Platte, auf welcher man das Spectrum scharf bis e photographiren kann, so dass sich ein geschlossenes Band ergibt,[1] was sehr erwünscht ist, weil es sich über jenen Bezirk erstreckt, bei welchem mit Eosin-, Erythrosin-, Cyanin-, Azalin-Platten Minimas der photographischen Wirkung auftreten. Für die grünen und gelben Strahlen erwies sich Erythrosin (Tetrajodfluoresceïnkalium) am besten, welches bezüglich der Gesammtempfindlichkeit und relativen Grün- und Gelbempfindlichkeit der damit sensibilisirten Platten obenansteht[2] und stets als Ersatz für gewöhnliche Platten empfohlen werden soll, wenn es sich um das Studium von lichtschwachen Spectren im sichtbaren Theile handelt. Rose bengal (Tetrajodtetrachlor-Fluoresceïnkalium) sensibilisirt erheblich weiter gegen Orange ($D\,^1/_3\,C$ bis $D\,^1/_2\,C$) (s. Tafel), drückt aber die Gesammtempfindlichkeit mehr als Erythrosin. Der beste Sensibilisator für Orange bis C ist noch immer Cyanin, welches leider die Gesammtempfindlichkeit der Platten stark herabdrückt und bei welchem die Platte die Linien weniger scharf wiedergibt, als dies bei Verwendung von Erythrosinplatten der Fall ist. Mittelst dieser Arbeitsmodalitäten gelingt es, die Wellenlängen im Blau, Violett und Ultraviolett bis auf 0·1—0·2 Angström'sche Einheiten genau zu bestimmen[3] und namentlich im Indigo und Violett ist die Auflösung eine so gute, dass sich fast alle Eisendoppellinien, welche Kayser und Runge mittelst Gitter photographirten, deutlich als Doppellinien erkennen lassen, wobei dieselben so scharf sind, dass sie beim Ausmessen eine namhafte Vergrösserung vertragen. Gute Kriterien für die auflösende Kraft eines Spectrographen sind z. B. die Eisendoppellinien $\lambda = 4171{\cdot}9$ und $4171{\cdot}3$, $4188{\cdot}0$ und $4187{\cdot}2$, $4841{\cdot}2$ und $4840{\cdot}6$ u. s. w.; mittelst solcher Spectrographen ist es möglich, Bandenspectren, welche aus hunderten von feinen, dicht nebeneinander gelagerten Linien bestehen, in befriedigender Weise aufzulösen. Dies zeigt die beigegebene Tabelle über das Quecksilber-Bandenspectrum, welches wir mit dem beschriebenen Glasspectrographen bis $\lambda = 3660$ photographirten. Für Strahlen von kürzerer Wellenlänge verwendeten wir stets den Quarzspectrographen.

[1] Die sensibilirende Wirkung des Acridingelb wurde zuerst von uns erkannt (s. Eder und Valenta, Neue Sensibilisatoren für Bromsilbergelatine. Phot. Correspond. 1894, S. 227).

[2] Zuerst empfohlen von J. M. Eder. — Vorzügliche Trockenplatten dieser Art erzeugt die Firma Dr. Schleussner in Frankfurt a. Main.

[3] In Grün und Gelb dürfte die erreichbare Genauigkeit bei Anwendung des beschriebenen Glasspectrographen kaum 0·5° A. E. übersteigen.



1.—4. Sonnenspectrum, photographirt mittelst eines Glascompoundprismas und Glaslinsen von 1 m Focus für D. 1. Gewöhnliche Bromsilbergelatineplatte. 2. Acridingelb-, 3. Erythrosin-, 4. Cyaninplatten.

5. Photographische Methode zur Einstellung des Prismas auf das Minimum der Ablenkung (Funkenspectrum des Blei's).

6. Einfachstes Linienspectrum des Quecksilbers in Geisslerröhren (Funken ohne Flaschen) daneben Eisen-Funkenspectrum.

7. Linienspectrum des Quecksilbers in Geisslerröhren (mit Flaschenfunken) daneben Eisen-Funkenspectrum.

8. Linienreichstes Spectrum des Quecksilbers, während des Destillirens in Vacuumröhren (mittelst Flaschenfunken) erhalten.

9. Bandenspectrum des Quecksilbers (Glasspectrograph).

10. Funkenspectrum des Quecksilbers im Ultraviolett (Quarzspectrograph).

Spectrumphotographie von J. M. Eder und E. Valenta.

Heliogravure des k. u. k. milit.-geogr. Institutes

BEITRÄGE
ZUR
STRATIGRAPHIE CENTRAL-ASIENS
AUF GRUND DER AUFSAMMLUNGEN VON F. STOLICZKA UND K. BOGDANOWITSCH,
UND
MIT UNTERSTÜTZUNG VON PROFESSOR F. FRECH IN BRESLAU, DR. E. v. MOJSISOVICS W. M. K. AKAD.
UND HERRN F. TELLER IN WIEN UND PROFESSOR V. UHLIG IN PRAG

ZUSAMMENGESTELLT VON
E. SUESS,
W. M. K. AKAD.

(Mit 1 Tafel und 12 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 12. JULI 1894.

Im Herbste des Jahres 1873 wurde S. Excell. Herr J. D. Forsyth beauftragt, eine Gesandtschaft nach Kashgar und Yarkand zu führen und das Mitglied der Geolog. Survey of India, Dr. Ferd. Stoliczka wurde dieser Gesandtschaft, welche als die »Second Yarkand Mission« bekannt geworden ist, als Geologe beigegeben. Mitte September verliess Stoliczka die Ränder der nummulitenführenden Zone des Indus bei Leh, reiste mit einer besonderen Gruppe, welche beauftragt war, die Changchenmo und Lingzithang-Linie kennen zu lernen, durch das obere Karakash-Thal nach Shahidula, welcher Ort von der Hauptgruppe der Reisenden über den Karakorum-Pass erreicht wurde. Von hier aus bewegte sich die Reise über Sanju nach Kashgar und Yarkand.[1]

Am letzten Tage des Jahres 1873 brach Stoliczka mit Capt. Trotter von Yangi-Shahr bei Kashgar auf, um die südlichen Abhänge des Thian-Shan kennen zu lernen. Diese Reise führte zu der Entdeckung der jüngeren vulcanischen Gesteine von Tshakmak. Der Tshatyr-Kul wurde erreicht, hierauf die Rückreise nach Yangi Hissar angetreten.[2] Ein zweiter Ausflug in die südlichen Abhänge des Thian-Shan folgte im Februar und März unter heftigen Schneefällen; dieser Ausflug richtete sich weiter gegen NO. und es wurde die Gegend des Belauti-Passes in der Koktan-Kette erreicht.[3]

[1] Dr. F. Stoliczka, A brief account of the geol. structure of the Hill-ranges between the Indus Valley in Ladak and Shah-i-Dula on the frontier of Yarkand territ.; Records Geol. Surv. India, 1874, VII, p. 12—14; Geol. Notes on the route traversed by the Yarkand Embassy from Shah-i-Dula to Yarkand and Kashgar; ebendas. p. 49—51; Note regarding the occurrence of jade in the Kara-Kash valley on the S. borders of Turkestan; ebendas. p. 51—53, auch Quart. Journ. Geol. Soc. 1874, XXX.

[2] Derselbe, Geol. Observ. made on a visit to the Chaderkul, Thian Shan range; Records, ebendas. p. 81—86 und Quart. Journ. 1874, XXX, p. 174.

[3] Derselbe, The Altum-Artush considered from a geol. point of view; Records, 1875, VIII, p. 13—16.

Am 21. März 1874 reiste Stoliczka mit mehreren Begleitern von Yangi-Hissar gegen SW. durch den District Sarikul nach Ak-tash im Pamir, von da gegen WSW nach Kila-Panjah in Wakhan und kehrte über den grossen Pamir-See und über Aktash zurück. Die Rückreise war vielfach durch Schnee behindert. Er war der erste Geologe gewesen, welcher den Pamir besuchte und maasslos war, wie er in Privatbriefen sagte, sein Erstaunen, als er nicht ein Hochland, sondern eine Reihe von Ketten und Längsthälern antraf. Am 6. Mai war er wieder in Kanshubar bei Aktash und bald darauf in Yarkand.

In den letzten Tagen des Monates Mai wurde die Heimreise über den Karakorum angetreten. Auf dieser Reise ist Stoliczka am 18. Juni 1874 gestorben. Die kais. indische Regierung sorgte für die Veröffentlichung seiner Beobachtungen; ein treuer und berufener Freund, Herr W. T. Blanford, hat sie gesammelt und insbesondere auch die Aufzeichnungen des Tagebuches über die Reise in den Pamir herausgegeben. [1]

Die zahlreichen Versteinerungen, welche Stoliczka in diesen wenig besuchten Gegenden gesammelt hat, waren nur einer flüchtigen Durchsicht durch Herrn Otto Feistmantel unterzogen worden und harrten einer näheren Vergleichung, welche um so wünschenswerther war, als aus ihnen ein Maass für die Übereinstimmung europäischer und centralasiatischer Meeresablagerungen gewonnen werden konnte. Der Vorstand der Geological Survey von Indien, Herr William King hat mich zu innigem Danke verpflichtet, indem er mir diese Sammlungen anvertraute.

In den Jahren 1889—1890 kam ein russischer Geologe, Herr K. Bogdanowitsch, als Theilnehmer an der Expedition des Herrn Generals Piewtzow, gleichfalls in die Gebirgszüge, welche die westliche Gobi umgeben. Dieser kühne und kenntnissreiche Fachgenosse konnte sich darauf berufen, dass die von ihm im Beginn seiner Reise besuchten Gegenden im Westen des Tarym-Beckens vor ihm erst von drei Geologen betreten worden waren (Ad. Schlagintweit, Hayward und Stoliczka), und dass es keinem dieser Dreien gegönnt gewesen war, sein Vaterland wiederzusehen. Den grössten Theil des von Bogdanowitsch besuchten Nordabhanges des Kuen-Lün, den Tokus-Dawan und Altyn-Tag hat aber ausser ihm noch kein Geologe besucht.

Bogdanowitsch kam vom Issyk-Kul über den Thian-Shan nach Kashgar herab, durchquerte zweimal den Mustag-Ata (Tagharma) und erforschte, am südlichen Rande der Gobi hinziehend und wiederholt südwärts in das Gebirge eindringend, den westlichen Bogen des Kuen-Lün, die russische Kette, den Altyn-Tag bis zum Zajdam-Gebirge und kreuzte, vom Lob-Nor nordwärts ziehend, die Wüste, indem er dem Laufe des Tarym folgte. [2]

Hiebei hat Bogdanowitsch mehrere von Stoliczka besuchte Punkte berührt und ist derselbe insbesondere vom Tshatyr-Kul südwärts bis Kashgar auf derselben Linie gereist. Es ergab sich der Widerspruch, dass er auf dieser Strecke bei Tshon-Terek im Tojun-Thale nur paläozoische Ablagerungen, u. zw. eine sehr reiche mitteldevonische Fauna antraf, während Stoliczka's Aufzeichnungen von hier Trias-Ablagerungen melden. Herr Bogdanowitsch hat mich in Wien mit seinem lehrreichen Besuche erfreut. Seine Funde waren zwar noch nicht ausführlich beschrieben, aber von einer für solche Vorkommnisse massgebenden Autorität, Herrn Tschernyschew, durchgesehen worden. Durch die besondere Gefälligkeit des Vorstandes des kais. russischen geologischen Comité's, Herrn Karpinsky, sind mir auch alle Aufsammlungen des Herrn Bogdanowitsch zugesendet worden.

Nachdem auf diese Art ein beträchtliches Materiale an centralasiatischen Fossilien vereinigt war, haben sich auf mein Ersuchen mehrere ausgezeichnete Fachgenossen bereit gefunden, die Bestimmung solcher Vorkommnisse zu übernehmen, welche ihren besonderen Fachstudien entsprachen. Prof. F. Frech in Breslau hat die Güte gehabt, alle devonischen Fossilien, sowie die sonderbare, aller Wahrscheinlichkeit nach permocarbonische Brachiopodenfauna vom Flusse Gussass im Kuen-Lün zu bearbeiten; von dem-

[1] Scientif. Results of the second Yarkand Mission; based upon the Collections and Notes of the late F. Stoliczka; Geology by W. T. Blanford; Publ. by order of the Gov. of India; 4°. Calcutta, 1878.

[2] K. J. Bogdanowitsch, Geol. Beobachtungen im östlichen Turkestan; auch unter dem Titel: M. B. Piewtzow, Berichte der Tibet'schen Expedition, 1889—90, Bd. II; 4°. St. Petersburg 1892 (in russischer Sprache).

selben stammt auch eine Note über eine carbonische und eine andere über eine Triaskoralle. Die schwierige Bestimmung der Reste aus dem rothen Kalkstein von Woab-jilga nördlich vom Passe Karakorum hat Herr Ober-Bergrath v. Mojsisovics geliefert, welcher hiebei den Nachweis gibt, dass diese Ablagerungen dem Perm zuzuzählen sind. Eine Note über Monotis salinaria aus der Nähe des Passes Neza-tash im südöstlichen Pamir ist von Herrn Reichsgeologen F. Teller verfasst. Die Fossilien aus dem rothen Kalke im oberen Thale des Karakash hat Prof. Victor Uhlig in Prag beschrieben; er zeigt, dass sie dem Kelloway angehören. Von mir selbst stammen nur die Bestimmungen von Fossilien aus dem Carbon, dann jene der Trias-Brachiopoden von Ak-Tash im Pamir und der Austernschalen vom Rande der Gobi bei Sanju und Yangi-Hissar, welche bisher für cretacisch gehalten wurden, meiner Ansicht nach aber dem Unter-Tertiär zuzuzählen sind.

Nur durch allseitiges freundliches Entgegenkommen ist diese Arbeit möglich geworden, an welcher mir das geringste Verdienst zufällt, und indem ich hiemit allen Freunden und Fachgenossen, welche mich unterstützt haben, den herzlichsten Dank sage, will ich versuchen, im Nachfolgenden die wichtigsten Ergebnisse zusammen zu fassen.

I.

Die hier besprochenen Sammlungen umfassen den westlichen Kuen-Lün, einen Theil des Pamir und einige südliche äussere Ketten des Tian-Shan, im Allgemeinen die westliche Umrandung des Tarym-Beckens. In ihnen sind folgende Ablagerungen vertreten:

1. Mittel Devon.

a) Tojun-Thal, N. vom Dorfe Tshon-Terek (zwischen diesem Dorfe und Tshakmak), mit zahlreichen *Favosites reticulatus, Atryp. reticularis* und and. (Stol. u. Bogd.; S. Thian-Shan). (Frech).

b) N. von Fort Tongitár; *Stringoc. Burtini* (Stol. Gebiet der Koktan-Kette, S. Thian-Shan). (Frech).

c) Stromatoporen-Kalkstein vom Südabhange der Kette Kyzyl-unguinen-tiure (Bogd. Mittl. Kuen-Lün) (Frech).

2. Unter-Carbon.

a) Bash-sogon, mit *Chon. comoides* (Stol. Koktan-Kette, S. Thian-Shan).

b) SW. von Sanju, mit *Streptorh. crenistria* (Stol. W. Kuen-Lün).

3. Moskauer Stufe (Fusulinenkalk).

a) Tekelik-tag, mit *Spir. Mosquensis, Prod. semireticulatus* u. and. (Bogd. W. Kuenlün, S. von Chotan).

b) Blöcke vom Jatantshi-tag, mit *Prod. semireticulatus* u. and. (Bogd. W. Kuen-Lün, Gebiet des Karakash-Flusses).

4. Oberstes Carbon.

a) N. von Fort Tongitár, mit *Spir. poststriatus, Prod. indicus* u. and. (Stol. Koktan-Kette, S. Tian-Shan.)

b) Aktash (Stol. Pamir.).

5. Permo-Carbon?

a) Linkes Ufer des Flusses Gussass im Becken des Tiznab, mit *Martinia planoconvexa* u. and. (Bogd. W. Kuen-Lün) (Frech).

6. Perm (Horizont von Djoulfa).

a) Woab-jilga, mit *Xenodiscus* (Stol. N. vom Karakorum-Passe) (Mojsisovics)

7. Trias.

a) Aktash, mit *Monot. salinaria* und Bänken von *Halorella* (Stol. Pamir) (Teller z. Th.).

8. Mittl. brauner Jura.

a) Oberlauf des Karakash-Flusses, mit *Harpoc. punctatum* u. and. (Stol. SO. vom Karakorum-Passe) (Uhlig).

9. Eocän.

a) Sanju, mit *Ostr. Esterhazyi* var. (Stol. SW. Rand des Tarym-Beckens).

b) Hissar mit derselben *Ostrea* (Bogd. W. Rand des Tarym-Beckens).[1]

Dieses Verzeichniss lehrt im Zusammenhalte mit den von unseren englischen und russischen Fachgenossen im Süden und im Norden gesammelten Erfahrungen auf das Unwiderleglichste, dass bis in die Mitte des Raumes, welchen heute die asiatischen Hochgebirge einnehmen, durch sehr lange Zeit das Meer sich erstreckt hat. Das Erscheinen von so typischen Gestalten, wie *Stringocephalus Burtini, Productus semireticulatus, Monotis salinaria, Harpoceras punctatum*, zeigt zugleich, dass durch viele Epochen der Erdgeschichte dieses Meer dasselbe gewesen ist, welches grosse Theile von Europa bedeckte.

Die auf die Verbreitung des devonischen Meeres bezüglichen Schlussfolgerungen hat Prof. Frech auf einer nachfolgenden Seite gezogen.

Für die Zeit des Beginnes der mesozoischen Aera und noch für längere Zeit darnach tritt immer deutlicher die Thatsache hervor, dass weder im indischen noch im atlantischen Gebiete die Spuren ausgedehnter Meeresbedeckung nachweisbar sind. Im Gegentheile hiezu scheint das pacifische Gebiet überfluthet gewesen zu sein, mit einer Abzweigung nach Nordwest in die heute arktischen Regionen und einer anderen, grösseren Abzweigung, welche quer durch das heutige Eurasien bis in die westlichsten Theile des heutigen Europa sich erstreckte. Die Lage dieses Oceans ist am besten bezeichnet durch die identischen Bänke von *Monotis salinaria*, welche sich bei Hallstatt, am Aktash im Pamir und auf der Insel Rotti bei Timor finden.[2] Dieser fast erloschene Ocean ist es, welchem kürzlich der Name Thetys belegt wurde.[3] Sein Überrest ist das heutige Mittelmeer, welches insoferne eine ältere Grundanlage zu besitzen scheint wie der heutige Atlantische Ocean. Schrittweise ist es gelungen, die Aufeinanderfolge der wichtigsten Ereignisse kennen zu lernen, welche dem Mittelmeere seine heutige Gestalt gegeben haben. Die Geschichte des Mittelmeeres bildet aber in all' ihrer heute bereits einigermassen übersehbaren Mannigfaltigkeit nur die jüngste Phase jener viel längeren Kette von Ereignissen, welche an die Stelle eines Oceans die mächtigsten Gebirgszüge der Erde gestellt haben.

Wir wissen nicht, ob die Zertrennung dieses alten Oceans auf dem Leibe des heutigen Eurasien in östliche und in westliche Gewässer mit einem Male und ohne wiederholte spätere Verbindung sich vollzogen hat, oder ob nach einer ersten Trennung der Thetys neue Verbindungen entstanden sind, bis die endgiltige Scheidung erfolgte. Der Zeitpunkt dieser letzten Scheidung wird aber als ein wichtiger Wendepunkt in der Geschichte Eurasiens zu gelten haben. Die heutige Fauna der westlichen Gewässer, welche wir die Mediterran-Fauna nennen, trennt sich ziemlich scharf von dem Typus der östlichen Wässer und wir wissen aus dem Charakter der mittel-tertiären Ablagerungen, dass der heutige mediterrane Typus noch das iranische Hochland und das Gebiet des Oxus und des Sir-Daria für sich in Anspruch nehmen darf. Die letzte Trennung hat sich daher der Hauptsache nach östlich von diesen mediterranen Regionen vollzogen.

[1] Hieran schliesst sich noch eine kleine Reihe von Stücken, über welche wegen ihrer mangelhaften Beschaffenheit oder aus anderen Gründen eine weitere Besprechung nicht erfolgt. Diese sind:

1. Ein Stück eines grossen, zu den Heterastridien gehörigen Fossils mit der Bezeichnung: »Karakorum, near Pass (from Bellew)«. Dasselbe fügt nichts Neues zu dem über die sogenannte Karakorum-Steine Veröffentlichten hinzu.

2. Eine Reihe von Stücken im schwarzen Kalk »Triaskalkstein, 5 Miles N. of Tshung-terek, Toyan-Valley«. Dieses ist, wie früher gesagt worden ist, die Stelle, von welcher Stoliczka Trias angibt, während Bogdanowitsch nur Mittel-Devon fand. Aus den weiteren Angaben Frech's wird sich zeigen, dass unter Stoliczka's Fossilien wirklich mitteldevonische Arten sind, doch liegen auch mehrere Stücke unter derselben Ortsbezeichnung vor, deren Alter zweifelhaft ist. Sie sind:

a) Ein zerdrückter Brachiopode, der zunächst an *Hal. pedata* erinnert.

b) Zwei Exemplare einer grossen, vielleicht zu *Megalodus* gehörigen Bivalve.

c) Ein unbestimmbarer, den sogenannten Lithodendren ähnlicher Korallenstock.

3. Weisser Kalkstein mit mehreren Durchschnitten einer an *Megalodus* erinnernden Bivalve; loser Block; »Trias, one mile S. of Aktash« (Pamir).

4. Stücke eines schönen, braungelben Oolith's. »Karakorum-Pass, both sides.«

[2] Rothpletz, Perm, Trias und Juraform. auf Timor und Rotti (aus Paleontogr. 1892), S. 91.

[3] On the Permanence of Ocean Beds; Natural Science, 1893.

Für die weitere Verfolgung dieser Frage ist es aber nicht ganz ohne Bedeutung, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit noch in einem frühen Abschnitte der Eocän-Zeit das Meer von Europa und dem Oxus her bis an die Ostseite des westlichen Kuen-Lün gereicht zu haben scheint, und zwar als hier die Beugung des Kuen-Lün bereits vollzogen war, da die eocänen Ablagerungen discordant und in flacher Lagerung den Fuss des Gebirges begleiten und sich gegen die Wüste Gobi neigen. Damals bestand aber schon lange eine südliche Verbindung über Arabien und hatte seit lange bereits die Ausbildung des indischen Meeresgebietes begonnen.

II.

Die in Europa ausgeführten geologischen Arbeiten haben, abgesehen von allen posthumen Bewegungen, zur Erkenntniss von drei Phasen auffälligster Discordanz geführt, welche unerwarteter Weise mit den Hauptgrenzen der geologischen Formationen keine besondere Übereinstimmung zeigen. Diese sind:

1. Die caledonische Discordanz zwischen Silur und Devon.

2. Die Discordanz, welche die armoricanischen und variscischen Falten auszeichnet und welche innerhalb der Carbonzeit, u. zw. innerhalb der mittleren und höchsten Abschnitte dieser Epoche liegt.

3. Die alpinen Bewegungen innerhalb der mittleren Tertiärzeit.

Es ist wichtig, nochmals zu betonen, dass dies Perioden besonders auffallender Störung sind, dass aber der Vorgang der Faltung sich keineswegs auf diese Phasen beschränkt.

Herr Bogdanowitsch hat unabhängig von den Studien in Europa im westlichen Küen-Lün zwei auffallende und für die Structur des Gebirges massgebende Discordanzen beobachtet. Diese sind:

1. Die Kuen-Lün'sche Transgression.[1] Eine Abrasion der unterliegenden krystallinischen Gesteine scheint vorangegangen zu sein. Silur ist in diesen Gebirgstheilen noch nicht bekannt. Die transgredirende Reihe beginnt mit grob klastischen, oft sehr veränderten Gesteinen. Die ältesten bekannten organischen Reste der transgredirenden Serie gehören dem Mittel-Devon an. Hieher sind im Kuen-Lün insbesonders die Stromatoporenkalke zu zählen, welche Bogdanowitsch bis zu sehr bedeutenden Höhen verfolgt hat, so im Ayalük-tag zu 15000 Fuss, im Mussuluk-Gebirge und Akka-tag bis zu 16000 und 18000 Fuss.

In diesem Theile Central-Asiens fällt daher auch vor das Devon eine wichtige Phase der Störung, aber die Beobachtungen reichen nicht hin, um eine volle chronologische Gleichstellung mit der caledonischen Discordanz auszusprechen.

2. Die Tibetanische Transgression. Diese ist jünger als der Fusulinenkalkstein mit *Prod. semireticulatus*. Die rothen Sandsteine und Conglomerate des mittleren Kuen-Lün (Tshartshen-Darja, Togri-kolen, Sarik-tuss) sind Ablagerungen desselben Meeres, welches im westlichen Kuen-Lün die transgredirenden tibetanischen Sedimente ablagerte. Es ist möglich, dass der Beginn dieser Transgression übereinstimmt mit den brachiopodenreichen, permocarbonischen Ablagerungen am Flusse Gussass;[2] ihr Alter und vereinzelte amerikanische Verwandtschaften wurden von Bogdanowitsch erkannt und von Frech bestätigt.

Die Frage nun, ob diese tibetanische Transgression gleichzeitig sei mit den großen Gebirgsstörungen des mittleren Europa, führt an eine Reihe anderer ungelöster Fragen heran und setzt das Eingehen in eine Anzahl von Meinungsverschiedenheiten voraus, welche in Bezug auf die Eintheilung des Carbon und des Perm bestehen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass das nordwestliche Europa eine lückenhafte Reihe der Meeresablagerungen besitzt und dass auf diese lückenhafte Serie unsere stratigraphische Nomenclatur aufgebaut ist. Insbesondere tritt, abgesehen von dem alten rothen Sandsteine, diese Lückenhaftigkeit der marinen Reihe nach dem Unter-Carbon hervor und dauert bis gegen den Lias hin, so dass selbst gewisse in dieser langen

[1] Bogdanowitsch am ang. O. S. 59. In diesem Falle fallen die Ausdrücke »Transgression« und »Discordanz« zusammen.

[2] Bogdanowitsch am ang. O. S. 63.

Zeit in Mittel-Europa etwas weiter gegen Nordwest sich breitende Meeresbildungen, wie z. B. der Zechstein und der Muschelkalk, einen örtlichen und fremdartigen Charakter behalten. Darum konnte auch Th. Fuchs solche Faunen mit der sarmatischen Fauna vergleichen.

Die Versuche, eine Parallelisirung der ausgedehnten und formenreichen, in jeder Beziehung viel mannigfaltigeren Triasbildungen der Alpen und des Himalaya mit diesen örtlichen Sedimenten eines bald unvollkommen, bald ganz und bis zur Eindampfung abgeschlossenen Meerestheiles, haben zu den grössten Schwierigkeiten und zu den langwierigsten Discussionen geführt. Was sich seit Jahrzehnten in den Studien über die Trias vollzog, das vollzieht sich seit einigen Jahren für Carbon und Perm.

Schon vor langer Zeit wollte der treffliche Thomas Davidson auf Grund seiner eingehendsten Untersuchungen über die Brachiopoden für England, trotz der Mächtigkeit der ganzen zwischenliegenden Reihe von Sandstein und productivem Carbon, eine schärfere Formationsgrenze zwischen Carbon und Perm wegen der zahlreichen identischen Arten nicht zugestehen, wie er an vielen Orten in seinen Schriften und auf das Entschiedenste in Briefen aussprach, welche er an mich richtete. Und man wird an diesen älteren Ausspruch erinnert durch die Thatsache, dass Tschernytschew auch die Cephalopoden von Artinsk im Wesentlichen von carbonischen Brachiopoden begleitet gefunden hat. Erst in neuester Zeit hat ein so hervorragender Stratigraph, wie Herr Lapparent, beide Formationen unter dem Namen »Permocarbonifère« zu vereinigen gesucht. Und trotz der unleugbar durchgreifenden Gleichartigkeit vieler Lebensformen fällt in diesen Zeitraum hinein eine Anzahl der bedeutendsten physischen Veränderungen.

Versuchen wir nun zuerst festzustellen, wie weit Übereinstimmung herrscht. Über die tiefsten Ablagerungen, soweit sie in mariner Entwickelung bis nach Belgien, England und Irland reichen, besteht keine wesentliche Meinungsverschiedenheit.

Den nächsten Anhaltspunkt gibt das mittlere Russland, von wo zuverlässige Darstellungen einer ungestörten Schichtfolge vorliegen.

Die tieferen Theile der Carbonformation von Moskau sind von Struve geschildert worden.[1] Zu unterst liegt die flötzführende Gruppe, in welcher *Lepidod. Veltheimianum* noch sehr an den mitteleuropäischen Culm erinnert; diese Gruppe wechsellagert mit Meeresbildungen und wird bedeckt von der Zone des *Productus striatus*. Ihr folgt die Zone des *Spirifer Kleini* (dem *Spir. striatus* Sow. nahestehend). Diese drei Abtheilungen bilden zusammen die Stufe des *Prod. giganteus*.

Die höheren Theile des Moskauer Carbon lernen wir hauptsächlich durch die umfassenden Untersuchungen Nikitin's kennen.[2] Hienach folgt über der Zone des *Spirifer Kleini* (Etage de Serpoukhow Nikit.) die Moskauer Stufe oder Stufe des *Spirifer Mosquensis*, welche die von Trautschold beschriebene Fauna des weißen Kalksteines von Miatschkowo umfasst.

Die Moskauer Stufe wird überlagert von der Gshel'schen Stufe oder Zone der *Choncles uralica* Möll.

Zugleich ist von Tschernitschew für beträchtliche Theile des Ural die Theilung der Carbon-Ablagerungen in Unter-Carbon mit *Prod. giganteus*, in eine mittlere, hauptsächlich durch *Spir. Mosquensis* bezeichnete Stufe und in ein mannigfaltigeres Ober-Carbon nachgewiesen und das Zurücktreten der höheren marinen Stufen im nordwestlichen Europa neuerdings hervorgehoben worden.[3]

Um die Beziehungen dieser höheren marinen Serie zu den flötzführenden Ablagerungen des nordwestlichen Europa zu ermitteln, bieten die Karnischen Alpen erwünschte Gelegenheit. Hier sieht man, namentlich an der Krone und am Auernigg, nördlich von Pontafel, regelmässige und wiederholte Wechsellagerungen von Schichten mit Meeres-Conchylien und solchen mit Landpflanzen. Frech und Schellwien haben die

[1] A. Struve, Über die Schichtenfolge in den Carbonablagerungen im südlichen Theile des Moskauer Kohlenbeckens; Mém. Acad. Pétersb. 1886, XXXIV, Nr. 6.

[2] S. Nikitin, Carbonablagerungen von Moskau; Denkschr. k. russ. geol. Comit. 1890, Nr. 5 und an and. Ort.

[3] So insbesondere in: Notes sur le rapport des Depôts Carbonif. Russes avec ceux de l'Europe occid.; Ann. Soc. géol. du Nord. Lille, 1890, XVII, p. 201—210.

Profile und die Fauna kennen gelehrt; Stur und Fritsch haben die Pflanzen bestimmt.[1] Obwohl Schellwien's palaeontologische Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, lässt sich heute schon erkennen, dass diese Meeresablagerungen ein hohes Glied des Carbon bilden und nach Schellwien sogar höher als die Moskauer Stufe zu stellen sind,[2] obwohl sie wie die Moskauer Stufe durch den Reichthum an Fusulinen ausgezeichnet sind. Sie enthalten auch einzelne bezeichnende Arten der *Productus*-Kalksteine der indischen Salzkette und wie es scheint, auch des amerikanischen Ober-Carbon. Die Flora entspricht jener der Ottweiler Schichten.

Diese marine Fauna kann daher im Alter nicht verschieden sein von den flötzführenden Ottweiler Schichten.

Von der grössten Bedeutung für alle diese Vergleiche sind Waagen's Untersuchungen der Fossilien der Salzkette.[3] Ich hebe nur wenige Thatsachen hervor, welche hier in Frage kommen. Über cambrischen Sedimenten folgt transgredirend und mit Spuren, welche für Eiswirkung gehalten werden, eine Ausstreuung von grossen Blöcken, welche identisch ist mit den Talchir-Blöcken an der Basis der indischen und den Dwyka-Blöcken an der Basis der afrikanischen Gondwána-Serie (der Karroo). In der Salzkette sind diese Blöcke von einzelnen marinen Conchylien begleitet, welche den Typus der australischen Carbonablagerungen zeigen und in höheren Lagen (Brown and greenish sandstone with Eurydesma) tritt der australische Typus noch deutlicher und mit Ausschluss anderer Formen hervor. Diese merkwürdige australische Episode mit ihren für glacial gehaltenen Spuren schliesst ab mit dem »Middle speckled sandstone«, und über diesem liegt der »Upper speckled sandstone«, auch Amb-beds oder untere *Productus*-Schichten genannt, ein Fusulinen-führender Kalkstein, mit welchem die höchst petrefactenreiche und mannigfaltige Reihe der Productus-beds beginnt.

Hier ist also die europäische Stufe des *Productus giganteus* nicht sichtbar. Obwohl in den Amb-beds *Prod. semireticulatus,* und insbesondere sein naher Verwandter, *Prod. spiralis* Waag., vorhanden sind, pflegt man doch allgemein die Amb-beds höher zu stellen als die Moskauer Stufe, und Waagen stellt sie sogar beträchtlich höher.

In den Hochgebirgen Centralasiens sind beide Stufen, sowohl jene des *Prod. giganteus*, als auch die Moskauer Stufe bekannt. Muschketow und Romanowsky haben den unteren Kohlenkalk mit *Prod. giganteus* von einem höheren Horizonte mit *Prod. cora* im westlichen Asien und dem Thian-Shan geschieden; Wenjukow hat den unteren Kohlenkalk aus der Mongolei, Kayser dagegen obercarbonische Fusulinen-Schichten von Lo-ping in China beschrieben.[4]

Als Stoliczka seine Reise ausführte, war es ihm nach dem damaligen Stande der Erfahrungen noch nicht möglich, verschiedene Stufen des marinen Carbon zu unterscheiden; er kannte jedoch dunkle Carbonkalke und vermuthete, wie sich jetzt zeigt wohl mit Recht, dass beträchtliche, aus weissem Kalksteine zusammengesetzte Gebirgszüge gleichfalls dem Carbon zuzuzählen seien.

Die Angaben von Bogdanowitsch gehen viel weiter. Im westlichen Kuen-Lün erkannte derselbe an drei Orten Meeresablagerungen, welche er dem Carbon zuschrieb, und zwar 1. im Gebiete des Flusses Tiznab; 2. im Gebirge Jatantshi-tag im Gebiete des Karakash und 3. im Gebirge Tiz-tag im Gebiete des Flusses Yurumkash.[5]

Im Gebiete des Tiznab unterschied Bogdanowitsch zwei Vorkommnisse, und zwar jene von Ak-Metsheti unweit von Kokjár, und jene vom Flusse Gussass. Die letzteren erkannte er als jünger und verglich

---

[1] Fr. Frech, Die karnischen Alpen; 8°. Halle, 1894, S. 48, 309 und folg.; E. Schellwien, Die Fauna des karnischen Fusulinenkalkes, 1; Palaeontogr. XXXIX, S. 1—16.

[2] Vergl. Schellwien in Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, Anm. auf S. 70.

[3] Insbesondere in Palaeontol. Ind. Ser. XIII, Salt Range fossils, Vol. IV, Part 1 u. 2, 1889 u. 1891.

[4] P. Venukoff, La faune du Calc. Carb. inf. du Bardoun en Mongolie; Verhandl. k. russ. Mineral. Gesellsch. I. Petersb. 2. sér. XXV, 1889, p. 225, Taf. II; E. Kayser, Ober-Carbon, Fauna von Loping; in F. v. Richthofen, China, IV, 1883, S. 169 bis 208, Taf. XIX—XXIX.

[5] Bogdanowitsch a. ang. O. S. 61 und folg.

sie mit den Ablagerungen von Nebraska. Dagegen wurden die anderen Punkte, Ak-Metsheti, Jatantshi-tag, Tiz-tag und Tekelik-tag, welche *Prod. semireticulatus* geliefert haben, in die Stufe des *Prod. cora* gestellt.

Zwischen die Vorkommnisse des Flusses Gussass und die letztgenannten Ablagerungen mit *Prod. semireticulatus* (Zone des *Prod. cora*) stellt, wie gesagt, Bogdanowitsch jene grosse Störung, welche durch die tibetanische Transgression bezeichnet ist. Mit Bestimmtheit wird hervorgehoben, dass diese Transgression jünger sei als der Kalkstein mit *Prod. semireticulatus.*

Die mir vorliegenden Stücke lassen folgende Stufen unterscheiden:

1. Unter-Carbon. Dunkler Kalkstein mit *Chonetes comoides, Streptorhynch. crenistria, Cyathophyllum concinnum.*

2. Moskauer Stufe. Lichtgrauer Kalkstein. *Euphemus Urei?, Spirifer Mosquensis, Chonetes variolaris, Productus semireticulatus* (in grosser Menge), *Prod. tenuistriatus, Fusulinae.* Dieses sind die eben genannten Vorkommnisse von Tekelik-tag u. s. w. im westlichen Kuen-Lün.

3. In der Nähe des Fort Tongitár an den südlichen Ausläufern des Tian-Shan hat Stoliczka in weissem Kalkstein, welcher mit Foraminiferen erfüllt ist, Fossilien gesammelt, welche einer höheren Stufe zugezählt werden müssen. Unter diesen sind, abgesehen von Arten von grösserer Verbreitung, wie *Reticularia lineata,* oder von minder sicher bestimmten Formen zu bemerken:

a) *Spirif. Okensis* Nikit. aus der Moskauer Stufe;
b) *Spirif. poststriatus* Nikit. und *Chonetes dalmanoides* Nikit. aus der Stufe von Gshel;
c) *Productus indicus* Waag., eine der häufigsten Arten des mittleren und oberen *Productus*-Kalksteines der Salzkette und *Prod. opuntia* Waag., welcher im Cephalopoda-limestone über der Mitte des oberen *Productus*-Kalksteines lagert.

So gering die Zahl dieser Arten sein mag, deutet sie doch, in Übereinstimmung mit den vereinzelten indischen Arten im karnischen Ober-Carbon, die Richtigkeit jener Ansicht an, nach welcher die ganze Reihe der indischen Productus-beds mit dem Carbon eine untrennbare Reihe bildet.

Es scheint, dass der weisse Formaniferen-Kalkstein vom Ak-tash im Pamir hieher zu zählen sei; im westlichen Kuen-Lün ist dieser Horizont noch nicht nachgewiesen.

4. Die Ablagerungen des Flusses Gussass im westlichen Kuen-Lün, deren Fossilien hier von Professor Frech beschrieben sind. Es sind zumeist Brachiopoden von ziemlich indifferentem Charakter, welche zur Grundlage stratigraphischer Schlüsse sich wenig eignen.

5. Die Ablagerungen von Woábjilga, nördlich vom Pass Karakorum, deren Fossilien von E. v. Mojsisovics besprochen sind, und welche etwa in den Horizont von Djoulfa gestellt werden. —

Dies Alles vorausgesendet, ergibt sich aus dem Gesagten, dass zwar namentlich in Bezug auf die höchsten Schichten des Carbon und seine etwaige Abgrenzung gegen das Perm noch viele Fragen offen stehen, dass aber heute schon klar ersichtlich ist, dass innerhalb der unzweifelhaft carbonischen Zeit nicht nur in Europa, sondern auch in Asien grosse Veränderungen eingetreten sind, ohne dass allzu durchgreifende gleichzeitige Veränderungen in der organischen Welt bemerkbar wären.

Es würde zu weit von dem Gegenstande dieser Arbeit hinweg führen, wenn hier im Einzelnen die innerhalb des Mittel- oder Ober-Carbon in Europa beobachteten Discordanzen angeführt werden sollten, doch mag daran erinnert sein, dass an vielen Stellen, z. B. in Asturien und an den variscischen Horsten, drei Vorgänge, nämlich Faltenbildung, Abrasion und discordante Transgression innerhalb eines bestimmten, zum Mittel- oder Ober-Carbon gehörigen Zeitraumes zu beobachten sind.

Die Discordanz, welche in den karnischen Alpen das Ober-Carbon von den tieferen Schichten trennt, ist möglicherweise jünger als die Moskauer Stufe, fällt aber jedenfalls in das Carbon.

Die Discordanz, welche in der Salzkette den Speckled Sandstone und die Blöcke von den unterliegenden cambrischen Sedimenten trennt, ist älter als die Fusulinenreichen Amb-beds, deren Beziehungen zu der Stufe von Gshel noch eine offene Frage bleiben möge, welche aber jedenfalls zum Carbon zu zählen sind. Diese Discordanz ist aber auch älter als die noch unter den Amb-beds sichtbar werdende australische Einwanderung, welche jedenfalls auch zum Carbon gehört, und deren strengere chronologische Vergleichung mit den europäischen oder centralasiatischen Stufen bis heute kaum thunlich ist.

Hienach fällt auch die ganze ringsum den indischen Ocean sichtbare Ausstreuung von Blöcken in Südafrika, Indien und Australien in die Carbonzeit.

Die tibetanische Transgression ist jünger als die Moskauer Stufe; da die Ablagerungen von Fort Tongitár im westlichen Kuen-Lün noch nicht aufgefunden sind, entfällt vorläufig die Möglichkeit, ihr Verhalten zu dieser Transgression festzustellen.

I. Devonfaunen aus Central-Asien

von Dr. **Fritz Frech**, Professor der Geologie an der Universität Breslau.

1. Mittel-Devonkalke mit *Favosites reticulatus* und *Atrypa desquamata* von Tshon-Terek (Tojun-Thal, Nordabhang des Tian shan)
2. Vereinzeltes Vorkommen vom Fort Tongitár (Koktan-Kette, Südabhang des Tian-shan).
3. Korallen aus einem dem Stringocephalenkalk gleichstehenden Stromatoporenkalk des mittleren Kuen Lün.
4. Über die Altersstellung der beschriebenen Mittel-Devonfaunen.
5. Die Bedeutung des centralasiatischen Devon für die Transgressionen der späteren Devonzeit.

Die von verschiedenen Fundorten stammenden Devon-Faunen, welche sämmtlich der höheren Stufe des Mitteldevon angehören, sollen zunächst systematisch besprochen und ihrer stratigraphischen Stellung nach näher bestimmt werden.

In einem Schlussabschnitt wird die Bedeutung erörtert werden, welche die centralasiatischen Ablagerungen für die, die ganze Nordhemisphäre umfassende Transgression der höheren Devonstufen besitzen

Bei der Ausführung der Zeichnungen und der Fertigstellung des Textes ist der Verfasser von Herrn Dr. Löschmann in Breslau in liebenswürdigster Weise unterstützt worden und spricht demselben hierdurch seinen verbindlichsten Dank aus.

1. Die Mittel-Devonkalke mit *Favosites reticulatus* und *Atrypa desquamata* vom Südabhang des Tian-Shan (Tshon Terek, Tojunthal).

Die vorliegenden Stücke sind zum grössten Theile von Bogdanowitsch, zum kleineren von Stoliczka gesammelt. Die von letzterem herrührenden Exemplare (»5 miles north of Chungterek, Toyanvalley«) sind als »Trias Limestone« bezeichnet, enthalten aber *Favosites reticulatus* Blainv. und *Chaetetes tenuissimus* Frech in sicher bestimmbaren Stücken, daneben ein halbwegs bestimmbares Exemplar von *Atrypa reticularis*. Die Funde Stoliczka's sind also mit den reichlicheren Aufsammlungen von Bogdanowitsch ident, welcher letztere dieselben als Devon bezeichnet hatte.

Unterscheidbar sind die folgenden Arten:

A. STROMATOPORIDAE.

1. **Stromatopora** sp.

Ein kleines Bruchstück einer typischen Stromatopora (in der von Nicholson begrenzten engeren Fassung der Gattung).

2. **Stylodictyon** nov. sp.

Stylodictyon Nicholson A Monogr. of the British Stromatoporoids, t. 7, f. 7—11, p. 79.

Da die Beschreibung neuer Species nicht als die besondere Aufgabe der vorliegenden Zeilen betrachtet wird, möge die Constatirung des Vorkommens dieser zuerst aus amerikanischem Devon (Upper Helderberg,

Ohio) beschriebenen Gattung genügen. Die wellig verlaufenden, scharf ausgeprägten Horizontalschichten und die verhältnissmässig dicken aber nur in angeschliffenen Flächen deutlich erkennbaren Verticalpfeiler treten auf dem vorliegenden Exemplare deutlich hervor.

Über die sehr nahe Verwandschaft mit *St. columnare Nich.* kann kein Zweifel bestehen; die Frage eventueller Identität könnte nur durch unmittelbaren Vergleich der Originale entschieden werden. Tojunthal, Tshon-Terek, Tian-Shan.

B. TABULATA.

Familie CHAETETIDAE.

3. **Chaetetes tenuissimus** Frech.

Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1885, p. 956, Fig. 14, 15.

Überraschend ist die vollkommene Übereinstimmung der beiden vorliegenden Exemplare (von denen eines überrindend auf *Alveolites ramosus* auftritt) mit meinen Originalexemplaren und Schliffen. Die Ähnlichkeit erstreckt sich sogar auf die dunkele Farbe des Skelets, welche sich von dem hellen Kalkspath des Alveolites scharf abhebt.

Ch. tenuissimus findet sich in den oberen Calceolaschichten der Eifel.

Fig. 1.

Chaetetes crinalis Schlüt. sp. Mittl. Mitteldevon. Tojun-Thal, Tshon-Terek, Tian-Shan. 4 : 1.

4. **Chaetetes crinalis** Schlüt. sp. var.

Frech, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1885, p. 954, Fig. 12.

Chaetetes crinalis unterscheidet sich von der vorher genannten Art durch das baumförmige Wachstum, den etwas bedeutenderen Durchmesser der Röhren und die schwache Verdickung der Wände. Die vorliegenden von Tshon Terek stammenden Exemplare sind etwas grosszelliger, als das oben citirte, zum Vergleich vorliegende Originalexemplar, mit dem dieselben im Übrigen durchaus übereinstimmen.

Chaetetes crinalis findet sich in der Eifel im mittleren Stringocephalenkalk (Berndorf bei Hillesheim).

Familie FAVOSITIDAE.

5. **Favosites reticulatus** Blainv.

1829. *Calamopora spongites* var. *ramosa* Goldf. Petref. Germ. I, t. 28, f. 2 *a*, *b*, *c* cet. excl.
1836. *Favosites reticulata* Blainv. Dictionnaire des sciences naturelles. Tom. 60, p. 369.
1885. *Favosites reticulata* Blainv. bei Frech, Korallenfauna des Oberdevon, p. 104, t. 11, f. 4.

Die äusseren, für die Art recht bezeichnende Wachstumsformen werden durch die Abbildungen von Goldfuss, die innere Structur, welche durch die Seltenheit der Böden und die starke Entwickelung der Dornen ausgezeichnet ist, durch den von mir l. c. abgebildeten Dünnschliff veranschaulicht. Die Eifler Form variirt mannigfaltig und ist z. B. durch unmerkliche Übergänge mit *Favosites polymorphus* verknüpft. Auch der von mir l. c. p. 104 unterschiedene *Favosites Nicholsoni* dürfte nur einer Varietät entsprechen und verdient wohl kaum einen besonderen Namen.

Die central-asiatische bei Tshon-Terek häufige Koralle stimmt vollkommen mit der typischen Eifler Form überein, welche in den unteren Calceolaschichten vereinzelt erscheint, in der oberen Calceolazone und der Crinoidenschicht mächtig entwickelt ist, in den unteren und mittleren Stringocephalenkalken weniger häufig gefunden wird.

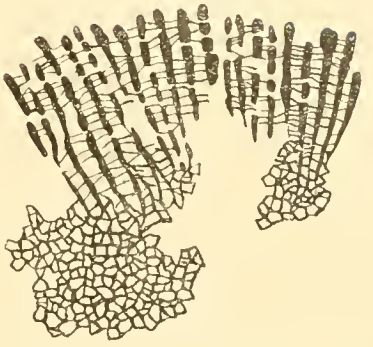
Auch für die Vergleichung der Routen von Bogdanowitsch und Stoliczka ist die Art interessant. Von Tshon-Terek, an dem der erstere eine reiche Mitteldevon-Fauna fand, gibt der letztere Trias an; unter den drei kleinen, von Stoliczka gesammelten Stücken lässt sich vor Allem *Fav. reticulatus* mit Sicherheit erkennen.

6. **Striatopora subaequalis** M. Edw. et H. sp.

?Alveolites ramosus Steininger, Geognostische Beschreibung der Eifel. 1849. t. 6, f. 6, 7, p. 24.
Alveolites subaequalis M. Edwards et Haime, Polypiers paléozoiques, p. 256, t. 17, f. 4.
Striatopora ramosa Frech, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1885, p. 106, t. 11, f. 7, 7 *a* (Dünnschliffe).

Die Oberfläche ist bei den kleinen verästelten Korallenbäumchen meist mangelhaft erhalten und das Gleiche gilt auch für die meisten Vorkommen des Eifler Mitteldevon, in welchem die Art von der Crinoidenschicht bis zum oberen Stringocephalenkalk hinaufgeht. Ich glaube den früher angewandten Namen Steininger's durch die M. Edwards'sche Bezeichnung ersetzen zu müssen; der erstere bezieht sich auf die mangelhaft erhaltenen Eifler Exemplare, die charakteristische Zeichnung des französischen Forschers gleicht vollständig den schön erhaltenen Vorkommen von Bergisch Gladbach bei Köln (oberer Stringocephalenkalk).

Fig. 2.



Striatopora subaequalis M. Edw. et H. sp. Mittl. Mitteldevon, Tojun-Thal, Tshon-Terek Tian-Shan. 8 : 3.

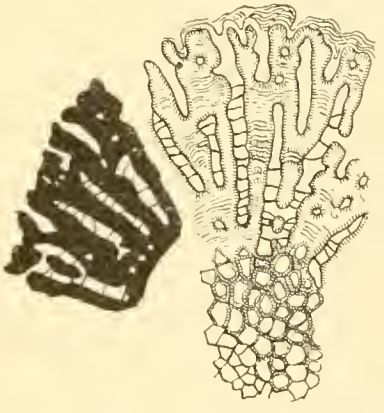
Die Untersuchung von Dünnschliffen gestattet stets den Nachweis der Identität der verschiedenen Vorkommen; eine gradezu staunenswerthe Übereinstimmung, wie sie kaum zwischen den einzelnen deutschen Fundorten zu beobachten ist, lassen die Schliffe von Tshon-Terek mit den von mir in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft abgebildeten Präparaten erkennen.

7. **Striatopora crassa** Schlüt. sp. var.

Pachypora crassa Schlüter, Anthozoen des rheinischen Mitteldevon, p. 114, t. 10, f. 4—11.

Von der vorher erwähnten Art unterscheidet sich die vorliegende durch grössere Stärke der Zweige, etwas bedeutenderen Durchmesser der Kelche, sowie die geringere Zahl der Böden. Ausserdem tritt die randliche Verdickung der Kelchwände ganz unvermittelt ein, während sie bei *Striatopora subaequalis* allmälig erfolgt.

Fig. 3.



Striatopora crassa Schlüt. sp. Mittl. Stringoc.-Kalk. Soetenich, Eifel. 8 : 3.

Die erwähnten Unterschiede kehren auch bei einer Koralle wieder, die bei Tshon-Terek — wie in der Eifel — ziemlich selten zu sein scheint. Nur ist der Kelchdurchmesser und die Dicke der Wände bei der asiatischen Art nicht so bedeutend wie bei der europäischen. Jedoch dürfte die Aufstellung einer besonderen Species auf diese geringen Unterschiede hin nicht gerechtfertigt sein und auch die Benennung einer Varietät könnte sich als unnöthig erweisen, sobald mehr als die vorliegenden drei Exemplare zur Verfügung stehen; ich sehe daher von einer besonderen Bezeichnung ab. *Striatopora crassa* (typ.) ist in der Eifel bisher nur im mittleren Stringocephalenkalk von Soetenich gefunden worden.

Fig. 4.

Alveolites ramosus A. Roem. sp. Mittl. Mitteldevon. Tshon-Terek, Tojun-Thal, Tian-Shan. 9 : 2.

8. **Alveolites ramosus** A. Roem. sp.

— Frech, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1885, p. 110, t. 11, f. 8.

Die Art, welche sich durch die charakteristische halbmondförmige Gestalt der Zellen im Querschnitt auszeichnet und im unteren Oberdevon des Harzes nicht selten ist, findet sich in einem wohlerhaltenen Exemplar auch bei Tshon-Terek. Der nebenstehende Längsschnitt stimmt mit den europäischen Formen überein.

Familie SYRINGOPORIDAE.

9. **Syringopora crispa** Schlüt.

Schlüter, Anthozoen des rheinischen Mitteldevons, p. 169, t. 16, f. 5—7.

Ein mittelgrosser Stock besteht aus verworrenen, 1·5—2 *mm* im Durchmesser haltenden Röhren, welche zuweilen die für Syringopora bezeichnenden trichterförmigen Böden erkennen lassen. Die mir vorliegenden, aus dem mittleren und oberen Stringocephalenkalke der Eifel stammenden Stücke stimmen mit dem asiatischen Exemplare vortrefflich überein.

10. **Syringopora tenuis** Schlüt.

Schlüter, l. c. p. 177, t. 10, f. 1—7.

Auch von dieser Art, deren Röhren nur 1 *mm* dick sind und dicht gedrängt stehen, liegt ein kleiner Stock vor. Die Art findet sich als Seltenheit in der Crinoidenschicht der Eifel.

Familie AULOPORIDAE.

11. **Aulopora minor** Goldf.

Aulopora repens var. *minor* Goldf. Petref. Germ. I, t. 29, f. 1 *c* (cet. excl.).

Die aus zusammengedrängten Röhren bestehende kleine Varietät oder Art von Aulopora fand sich bei Tshon Terek in einem Exemplar. Dieselbe erscheint in der Eifel vornehmlich im mittleren Mitteldevon.

C. PTEROCORALLIA.

Familie ZAPHRENTIDAE.

12. **Amplexus mutabilis** Maur.

Maurer, Fauna des Kalkes von Waldgirmes. Darmstadt 1883. t. 1, f. 11—18.

Ein grosses ca. 4 *cm* im Durchmesser haltendes Stück erinnert in Bezug auf die geringe Dicke der Aussenwand, die unregelmässige Gestalt der Böden und den Verlauf der Septaleindrücke auf den letzteren ganz an die von Maurer aus dem mittleren Mitteldevon von Waldgirmes beschriebene Art, die sich auch bei Olmütz in Mähren (Stringocephalenkalk) findet.

Fig. 5 *a* und *b*.

Cyathophyllum isactis Frech var. Mittl. Mitteldevon. Tojun-Thal, Tshon-Terek, Tian-Shan S. Quer- und Längsschliff Ca 2 : 1.

Familie CYATHOPHYLLIDAE.

13. **Cyathophyllum isactis** Frech.

Frech, Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon, p. 75, t. I, f. 7, t. II, f. 13—19.

Abgesehen von der um die Hälfte geringeren Grösse und der entsprechend niedrigeren Zahl der Septa (28, bezw. 20) stimmen die asiatischen Exemplare vollkommen mit der rheinischen Art überein, welche den oberen Stringocephalenkalk kennzeichnet. Die Böden sind deutlich concav und die Septa laufen nach innen zu in Dörnchen aus. Dieses letztere Merkmal ist auf meinen früher veröffentlichten Längsschnitten nicht zum Ausdruck gelangt, da dieselben angeschliffene Flächen, nicht aber Dünnschliffe darstellten. Bezeichnend ist die feinere Structur der Septa; man unterscheidet auf Fig. 5 *b* unten die nach innen und oben gerichteten Grenzlinien der Septaldornen. *C. isactis* ist bei Tshon Terek ziemlich häufig (8 Exemplare).

14. **Cyathophyllum caespitosum** Goldf.

Über die Synonymik und Litteratur der bekannten Art vergleiche man Frech, Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft, 1885 p. 33, sowie id. Cyathophylliden etc. p. 70, tab. 3, f. 9—14. Bei Tshon-Terek fand sich ein kleines aber sicher bestimmbares Exemplar der im oberen Mittel- und unteren Oberdevon weit verbreiteten Art.

15. **Endophyllum acanthicum** Frech.

Endophyllum acanthicum Frech, Cyathophylliden (1886), p. 87, t. 6, f. 1—4.
= *Spongophyllum büchelense* Schlüter, Anthozoen des rheinischen Mitteldevon, p. 63, t. 7, f. 8.

Äussere Gestalt, Querschnitt und feinere Structur der Septa stimmen in auffallender Weise mit meinen Eifler Originalexemplaren überein. Als einziger Unterschied wäre hervorzuheben, dass bei den aus Centralasien stammenden Stücken die centrale Zone der Böden wesentlich schmaler ist als bei den Eifler Exemplaren. Da jedoch nur ein einziger Längsschnitt angefertigt werden konnte, ist auf dies, in seiner Bedeutung ohnehin zweifelhafte Merkmal kein besonderer Werth zu legen. Das Vorkommen von fünf Exemplaren beweist, dass die Art bei Tshon-Terek nicht selten ist.

Fig. 6.

Endophyllum acanthicum Frech. Mittl. Mitteldevon. Tshon-Terek. 3 : 2.

In der Eifel ist *Endophyllum acanthicum* vor Allen in der Crinoidenschicht zu Hause, geht aber in vereinzelten Exemplaren noch bis in den oberen Stringocephalenkalk hinauf (Büchel). Die Schlüter'sche Abbildung stellt ein derartiges Exemplar dar, das sich scheinbar durch grosse Feinheit der Septa unterscheidet. Doch beruht dieser Unterschied lediglich auf eigenthümlicher Erhaltung.

Familie CYSTIPHYLLIDAE.

16. **Cystiphyllum vesiculosum** Goldf.

Vergl. u. A. Frech, Cyathophylliden, p. 108.

Vier ansehnliche Exemplare dieser wohl charakterisirten Art, die im ganzen Mitteldevon verbreitet ist, befanden sich unter dem bei Tshon-Terek gesammelten Material. *Cystiphyllum vesiculosum* gehört zu den kosmopolitischen, auch in Amerika häufig vorkommenden Arten, deren Zahl bei den Korallen nicht unbedeutend ist.

17. **Cystiphyllum fractum** Schlüt. sp.

Cystiphyllum fractum Frech, Cyathophylliden, p. 109, t. 8, f. 8.
Microplasma fractum Schlüt. l. c. t. 6, f. 4—8.

Es liegt ein vortrefflich erhaltener Längsschnitt der kleinen, durch ihre grossen, bödenartigen Blasen wohl gekennzeichneten Art vor. Dieselbe geht in der Eifel von der Crinoidenschicht bis zum mittleren Stringocephalenkalk hinauf.

D. BRACHIOPODA.

Familie SPIRIFERIDAE.

18. **Spirifer hians** v. B.

Kayser, Brachiopoden des Mittel- und Oberdevon der Eifel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1871, p. 589, t. 12, f. 8.

Die charakteristische Form der hohen Area, die wenig hervortretende, aber die ganze Dicke der Schale durchsetzende Radialstreifung, sowie eine mediane Verdickung am Schnabel der grossen Klappe (welche von Quenstedt als Medianseptum gedeutet wurde) zeichnen die Art aus und wurden auch bei einem Exemplare beobachtet, welches dem oben erwähnten Amplexus mutabilis aufsitzt.

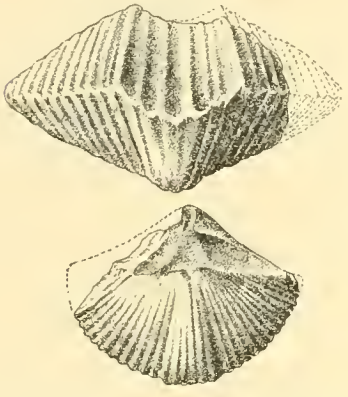
Die Art findet sich vom unteren Stringocephalenkalk an aufwärts, und zwar in der Eifel durchgehends selten, in der obersten Zone des Mitteldevon bei Bensberg (Hians-Schichten) hingegen als Leitfossil.

19. Spirifer aperturatus Schloth. sp. var. nov. *latistriata*.

Fig. 7 *a*.

Spirifer aperturatus Schl. Originalexemplar Schlotheim's, Mittl. Mitteldevon. Gegend von Köln. Mus. f. Naturkunde. Berlin. 1 : 1.

Fig. 7 *b* und *c*.



Spirifer aperturatus Schl. var. *latistriata* Frech. Blankenheim. Crinoidenschicht. Coll. Frech. 1 : 1 und 3 : 2.

Fig. 7 *d* und *e*.

Spirifer aperturatus Schl. var. *latistriata* Frech. Tshon-Terek. 1 : 1.

Unter den Brachiopoden von Tshon-Terek fiel ein etwas eigenthümlich gestalteter *Spirifer* auf, der einen deutlich gefalteten Sinus besitzt. Ein Vergleich mit meinen Eifler Exemplaren ergab, dass er mit einigen in der Crinoidenschicht und den oberen Calceolaschichten (Fig. 7 *b* und *c*) selten vorkommenden Formen durchaus übereinstimmt; eine gewisse Verschiedenheit der letzteren von dem Refrather *Spir. aperturatus* Schloth. (vergl. die nebenstehende Abbild. [1] Fig. 7 *a*), war schon von Kayser bemerkt worden. Ein Vergleich der drei nebenstehenden Abbildungen lehrt, das sowohl das Exemplar vom Tian Shan wie das Eifler Stück auf dem Sinus kräftigere Falten tragen, als auf den Seitenflächen, während die typische Refrather Form sich umgekehrt verhält. Ausserdem ist die unterschiedene Varietät stets breiter als die typische Form.

Ich lege Werth darauf, die vollständige Übereinstimmung des centralasiatischen Exemplares mit den Eifler Formen zu betonen, da die letzteren in dem genau bestimmten Horizonte der Crinoiden- und oberen Calceolaschichten von mir gesammelt worden sind. *Spirifer Jeremejewi* bei Tschern. Mém. Com. geol., III., T. 8, F. 4, 5, auf den Bogdanowitsch unser Exemplar bezieht, steht demselben zwar nahe, unterscheidet sich aber durch grössere Feinheit der Rippen und kommt dem typischen *Sp. aperturatus* näher.

Unter den Refrather Stücken haben de Verneuil und d'Archiac ebenfalls zwei Varietäten unterschieden, von denen die eine, var. *echinulata*, nur auf der selten zu beobachtenden Erhaltung kleiner Stachelröhren auf den Rippen beruht und demnach als vollkommen ident mit der typischen Form Schlotheim's anzusehen ist; *var. cuspidata* [3] besitzt eine auffallend hohe Area und kann beibehalten werden. Der Name Schlotheim's verdient den Vorzug vor der Bezeichnung *Spir. canaliferus* Valenc., die zwar älter ist, aber ohne Abbildung publicirt wurde.

Familie ATRYPIDAE.

20. Atrypa reticularis L.

Typische Exemplare dieser horizontal und vertical (Obersilur bis Oberdevon) weit verbreiteten Form sind die häufigste Brachiopoden-Art bei Tshon-Terek.

---

[1] Die Abbildungen in den Nachträgen zu v. Schlotheim's Petrefactenkunde, t. 17, f. 1 stellen zwei Exemplare der Berliner Sammlung dar und sind bezeichnet »aus der Eifel«. Der Vergleich von zwei mir übersandten Stücken lehrt jedoch, dass dieselben nicht aus der Eifel, sondern von Refrath bei Köln (»Bensberg«) stammen.

[2] Trans. Geol. Soc. II. Ser. Bd. 6. t. 35, f. 6.

[3] L. c. t. 35, f. 7.

21. **Atrypa aspera** Schloth.

Auch von dieser Art finden sich zwei bezeichnende Exemplare. Dieselbe ist in Deutschland im oberen Mittel- und Oberdevon zu Hause und erscheint in Amerika entsprechend dem Fortschritte der Transgression erst im höheren Oberdevon (Chemung); *Atrypa hystrix* Hall stimmt mit unserer Art vollkommen überein.

22. **Atrypa desquamata** Sow.

Exemplare, welche mit den europäischen vollkommen übereinstimmen, scheinen bei Tshon Terek nicht selten zu sein. Die Art geht in der Eifel von dem unteren Calceola- bis zum unteren Stringocephalenkalk hinauf.

23., 24. Nicht sicher bestimmbar sind ferner noch eine kleine Terebratulide, welche der *Newberrya amygdala* Goldf. sp. ähnlich ist, sowie ein Crinoidenstiel mit enggedrängten Gliedern, der in der äusseren Erscheinung durchaus an *Eucalyptocrinus* erinnert.

2. Isolirtes Vorkommen vom Fort Tongitár, Koktan Kette, Südabhang des Tian-Shan.

Stringocephalus Burtini Defr.

Taf. 1, Fig. 1.

Ein mit voller Sicherheit bestimmbares grosses Exemplar eines Stringocephalus, der sich von der normalen Paffrather Form vielleicht nur durch etwas stärkere Aufblähung der kleinen Klappe unterscheidet, wurde von dem der Wissenschaft zu früh entrissenen Stoliczka an dem oben bezeichneten Fundorte gesammelt. Die Fauna von Tshon-Terek gehört zwar ebenfalls dem oberen Mitteldevon an, aber es erschien angezeigt, das Vorkommen des wichtigsten Leitfossils der periarktischen Mitteldevonbildungen auch graphisch zu fixiren. Das Gestein ist ähnlich wie in Manitoba und an vielen Punkten der Eifel ein dolomitischer Kalk. Stringocephalus findet sich, wie kurz erwähnt werden mag, abgesehen von den altbekannten Fundorten, auch im Ural, im westlichen Britisch Nordamerika (Manitoba) und in den Ostalpen (Kollinkofel, karnische Hauptkette).

3. Korallen aus einem dem Stringocephalenkalk gleichstehenden Stromatoporenkalk des mittleren Kuen-Lün.

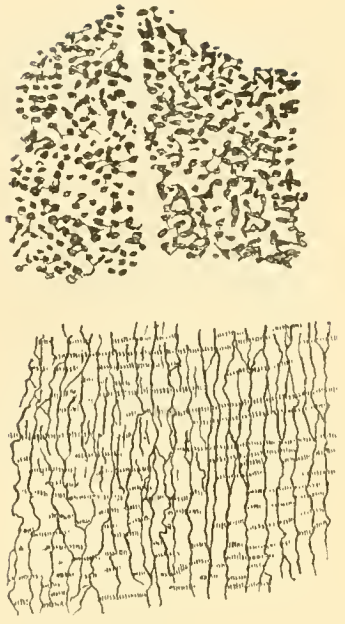
1. **Actinostroma clathratum** Nicholson.

Nicholson, A Monograph of the British Stomatoporoids, p. 131, t. I, f. 8—13, t. XII. (Palaeontogr. Soc. Bd. 42.)

Die Art ist eingehend von Nicholson beschrieben worden. Es genügt somit hier hervorzuheben, dass Dünnschliffe, welche dem grauschwarzen Kalke des mittleren Kuen-Lün entnommen wurden, bis in alle Einzelheiten mit Präparaten übereinstimmen, welche ich von typischen Vorkommen wie Torquay und Bergisch-Gladbach habe anfertigen lassen. Einige geringe Abweichungen der Horizontallagen erwiesen sich bei näherer Untersuchung als auf der eigenthümlichen Erhaltung des asiatischen Materiales beruhend.

Die Art kennzeichnet in Europa den oberen Stringocephalenkalk und das untere Oberdevon. Sie ist in der Eifel bei Gerolstein und Soetenich, sowie in der Kölner Gegend im Schladethale (Hebborn bei Bergisch-Gladbach) häufig, an anderen Punkten (Büchel) seltener. Ferner finden wir sie im englischen Mittel- und Oberdevon bei Torquay, Teignmouth, Dartington und Plymouth, sowie im unteren Oberdevon von Langenaubach bei Haiger und sehr häufig auf dem Iberg bei Grund (Frech, Korallenfauna des Oberdevon, p. 117, Abbild. und Nachtrag, p. 956); die Iberger Form ist jedenfalls mit *Act. clathratum* ident, während die l. c. versuchte Identificirung mit *Stromatopora indubia* Maur. (ebenfalls zu *Actinostroma* gehörend) nicht vollkommen sicher ist.

Fig. 8.



Clathrodictyon Montis Casii Frech. Ob. Mitteldevon. Mittl. Kuen-Lün. 9 : 2.

2. **Clathrodictyon Montis Casii**[1] nov. sp.

Aus dem Devon sind bisher nur zwei Arten der genannten Gattung beschrieben worden, die beide von der vorliegenden Form leicht zu unterscheiden sind. *Clathrodictyon philoclymenia* Frech aus dem Clymenienkalk der Alpen und der Rheinlande besitzt eine wesentlich gröbere Sculptur. *Clathrodictyon confertum* Nichols. (British Stromatoporoids p. 154, t. 18, F. 15, 14) ist auf ein schlecht erhaltenes Exemplar begründet, von dem die vorliegende Form sich durch die schärfere Ausprägung der verticalen Skeletelemente auf den ersten Blick unterscheidet. Durch dieses Merkmal, welches ein wenig an *Actinostroma* erinnert, unterscheidet sich die Art auch von den meisten silurischen Formen. Von diesen steht *Clathrodictyon variolare* Rosen (l. c. T. 18, F. 1—5) am nächsten. Astrorhizen fehlen bei *Cl. Montis Casii*.

Ein grosses, in grauschwarzem Kalke versteinertes Exemplar aus dem mittleren Kuen-Lün. Das Skelet ist schwarz pigmentirt und tritt nur bei auffallendem Lichte deutlich hervor.

3. **Favosites Goldfussi** M. Edw. et H.

Calamopora gotlandica L. pro parte et auctorum.

Die vorliegende Art wird bald mit dem auf die devonischen Exemplare bezüglichen Namen F. Goldfussi bezeichnet, bald mit der obersilurischen Art vereinigt. Ich selbst bin in dieser Hinsicht nicht ganz consequent gewesen, glaube aber jetzt, die devonische Form wegen der stärkeren Entwickelung von Septaldornen als besondere Art abtrennen zu müssen.

Die aus dem grauen Korallenkalke des mittleren Kuen-Lün ziemlich zahlreich vorliegenden Stücke unterscheiden sich von der im ganzen Eifler Mitteldevon (excl. Oberdevon) verbreiteten Art durch etwas geringeren Durchmesser der Röhren. Eine besondere Wichtigkeit ist dieser Abweichung nicht beizulegen.

Ein durch wesentlich geringeren Röhrendurchmesser ausgezeichnetes Exemplar könnte mit einigem Rechte als Varietät bezeichnet werden. Doch sind die hieher gehörigen Formen noch nicht im Zusammenhange derart studirt worden, um bestimmte Angaben über den Werth dieser Grössenunterschiede machen zu können.

4. **Favosites reticulatus** Blainv.? (s. o.)

Einige mangelhaft erhaltene Durchschnitte konnten nicht mit vollkommener Sicherheit bestimmt werden

5. **Amplexus** nov. sp.

Ausser den vorher beschriebenen Tabulaten liegt noch ein kleiner Amplexus vor, der sich durch die ausserordentlich grosse Zahl der dicht gedrängt stehenden Böden als neue Art kennzeichnet. Die Aussenwand ist sehr kräftig. Da nur ein einzelner Längsschnitt vorliegt, ist eine Abbildung und Benennung des isolirten Stückes unthunlich.

4. Über die Altersstellung der beschriebenen Mittel-Devonfaunen.

Bei der grossen Übereinstimmung der centralasiatischen Devonfaunen mit den in Europa vorkommenden macht eine genauere Horizontirung der beschriebenen organischen Reste keine Schwierigkeit. *Stringo-*

[1] Mons Casius = Kuen-Lün bei Ptolemaeus.

cephalus Burtini kennzeichnet überall die nach ihm benannte obere Stufe des Mitteldevon und findet sich weder höher noch tiefer.

Auch der Stromatoporenkalk des Kuen-Lün ist dem Alter nach leicht zu bestimmen: *Actinostroma clathratum* Nich. findet sich im oberen Mitteldevon und im Oberdevon, *Favosites Goldfussi* und die ganze Formenreihe der Favositen mit nicht verdickten Röhren ist bisher noch nie im Oberdevon gefunden worden. Wir haben es also ebenfalls mit einem in Korallenfacies entwickelten Äquivalente des Stringocephalenkalkes zu thun. Auch die reichste Fauna, diejenige von Tshon-Terek, deren Arten im folgenden tabellarisch zusammengestellt sind, entspricht dem oberen Mitteldevon. Wie die folgende Übersicht zeigt, kommt nur eine Art tiefer (in den Calceolaschichten) und eine höher (im Oberdevon) vor. Da es sich um Vertreter der noch wenig erforschten kleinen Tabulaten handelt, ist es nicht einmal wahrscheinlich, dass eine merkliche Verschiedenheit in der verticalen Vertheilung der Organismen vorliegt.

Die Schichten von Tshon-Terek dürften dem unteren oder mittleren Stringocephalenkalke des rheinischen Devon entsprechen.

Die mitteldevonischen Arten von Tshon-Terek, Tojunthal, mit Angabe des geologischen Horizontes, den sie im europäischen Mitteldevon einnehmen.

Nr.	Name und Autor	Geologischer Horizont
1	*Stromatopora* sp.	Nicht sicher bestimmbar
2	*Stylodictyon* nov. sp. Nichols.	
3	*Chaetetes tenuissimus* Frech	Obere Calceolaschichten der Eifel
4	» *crinalis* Schlüt.	Mittlerer Stringocephalenkalk, Berndorf bei Hillesheim
5	*Favosites reticulatus* Blainv.	Unterer und mittlerer Stringocephalenkalk
6	*Striatopora subaequalis* M. Edw. et H. sp.	Von der Crinoidenschicht bis zum oberen Stringocephalenkalk
7	» *crassa* Schlüt. sp. var.	Mittlerer Stringocephalenkalk von Soetenich
8	*Alveolites ramosus* A. Roem. sp.	Unteres Oberdevon des Harzes
9	*Syringopora crispa* Schlüt.	Mittlerer und oberer Stringocephalenkalk der Eifel
10	» *tenuis* Schlüt.	Crinoidenschicht der Eifel
11	*Aulopora minor* Goldf.	Mittleres Mitteldevon der Eifel
12	*Amplexus mutabilis* Maur.	Mittleres Mitteldevon von Waldgirmes und Stringocephalenkalk von Olmütz (Mähren)
13	*Cyatophyllum isactis* Frech	Oberer Stringocephalenkalk
14	» *caespitosum* Goldf.	Oberes Mittel- und unteres Oberdevon
15	*Endophyllum acanthicum* Frech	Crinoidenschicht der Eifel
16	*Cystiphyllum vesiculosum* Goldf.	Überall im Mitteldevon
17	» *fractum* Schlüt. sp.	Crinoidenschicht bis zum mittleren Stringocephalenkalk
18	*Spirifer hians* v. B.	Vom unteren Stringocephalenkalk aufwärts
19	*Atrypa reticularis* L.	Obersilur bis Oberdevon
20	» *aspera* Schloth.	Oberes Mittel- und Oberdevon.
21	» *desquamata* Sow.	Untere Calceolaschichten bis zum unteren Stringocephalenkalk aufwärts
22	*Terebratula (Newberrya)* sp.	Nicht sicher bestimmbar
23	Crinoidenstiel (*Eucalyptocrinus*) sp.	

5. Die Bedeutung des centralasiatischen Devon für die Transgressionen der späteren Devonzeit.

Durch Prüfung zahlreicher minutiöser Einzelheiten wurde das geologische Alter der centralasiatischen Devonbildung genau bestimmt. Palaeontologisches Interesse kann einem in der Hast der Reise aufgelesenen Material kaum abgewonnen werden; es fragt sich, ob die geologischen Folgerungen die Mühe lohnen, welche von mehr als einer Seite diesen unscheinbaren Versteinerungssammlungen zugewendet ist:

Das Vorkommen von Mitteldevon in Centralasien bildet ein neues und wichtiges Glied in der Kette von Beobachtungen, welche ein bedeutendes Umsichgreifen des Meeres in den späteren

Abschnitten der Devonzeit beweisen. Während der Dauer des Unterdevon ist eine ausgesprochene Individualisirung der Meeresbecken und Landmassen erkennbar; zur Zeit des höheren Devon gewinnt der periarktische Ocean wieder eine einheitliche Gestalt.

Durch weit ausgreifende, im Mitteldevon beginnende und ruckweise vorschreitende Transgressionen werden getrennte Meerestheile vereinigt und am Beginne der Oberdevonzeit breitet sich in der Nordhemisphäre ein Ocean aus, der dem obersilurischen an Ausdehnung wenig nachgibt.

Noch grösser ist die Analogie zwischen der Entwickelung des Devon und der Meeresgeschichte der Jurazeit: Der Lias entspricht, wie das Unterdevon, einer geringen Ausdehnung des Meeres; im Dogger, beziehungsweise im Mitteldevon beginnen die Transgressionen und erreichen in der Kimmeridgestufe, beziehungsweise im unteren Oberdevon ihren Höhepunkt. Am Ende der Jurazeit (Purbeck, Wealden), beziehungsweise am Ende der Devonperiode (Catskill sandstone, Calciferous sandstone in Schottland) ist dann wieder ein Rückgang des Meeres zu verzeichnen.

Man kennt kaum ein grösseres Gebiet, in dem über tieferem Devon die höheren Bildungen fehlen. Von den sämmtlichen, zum Theile tiefeingreifenden faunistischen Verschiedenheiten des tieferen Devon bleibt im Wesentlichen nur die Sonderstellung des ostamerikanischen Devonmeeres übrig.

Die Ausdehnung der mittel- und oberdevonischen Schichten soll im Nachstehenden kurz gekennzeichnet werden:

1. Die südliche Grenze des niederrheinischen Unterdevon ist unbekannt; doch sind hierher gehörige Bildungen südlich vom Taunus nirgends aufgeschlossen und fehlen im gesammten Gebiete der Alpen und der Schweiz. Hingegen wurden neuerdings in den Vogesen (Schirmeck) mitteldevonische Kalke nachgewiesen, die der Crinoidenschicht der Eifel entsprechen.

2. Ob im westlichen Mediterrangebiete und in Nordafrika eine Ausdehnung des Meeres stattgefunden hat, ist nicht sicher erkennbar. Ein Vorkommen von *Phacops cryptophtalmus* aus Süditalien kann leider nicht als vollkommen sicher gelten; einige durch v. Fritsch aus Nordmarokko mitgebrachte Oberdevonkorallen (*Phillpsastraea*) stammen aus einem Gebiete, in dem auch Unterdevon bekannt ist. Im Centrum der Sahara nehmen Sandsteine und Thone einen weiten Flächenraum ein, welche, wie das Vorkommen von *Spirifer Bouchardi*, *Leiorhynchus* und *Chonetes crenulata* [1] beweisen, den oberen Devonschichten angehören.

3. Eine der wichtigsten Erweiterungen des mitteldevonischen Meeresgebietes betrifft das heutige Russland, das (einschliesslich der östlichen Theile von Deutschland, jedoch ausschliesslich des Ural und des südlichen Polen) zur Unterdevonzeit Festland war. Das Wechsellagern von Sandsteinen mit Placodermen (Old-Red) mit marinen Brachiopodenschichten und salzführenden Bildungen ist ein bezeichnender Hinweis auf die Unregelmässigkeit der Transgression. Brachiopodenmergel von Flachseecharakter bilden im Mittel- und Oberdevon das herrschende Gestein. Cephalopodenfacies (Gomphoceren-Kalke) treten nur vereinzelt im Oberdevon auf.

4. Vom Bosporus ist höheres Unterdevon (obere Coblenzschichten) bekannt. Jedoch besitzen mittel- und oberdevonische Vorkommen in dem angrenzenden Kleinasien eine viel erheblichere Ausdehnung. Abich hat im persisch-armenischen Berglande, Hommaire de Hell am Albrus, Tschihatscheff in Kleinasien mittel- und oberdevonische Versteinerungen gesammelt und die letzteren enthalten nach de Verneuil's Bestimmungen zahlreiche, mit unseren Gegenden idente Arten.[2] Bemerkenswerth ist die Aus-

[1] Pomel, Bull. soc. géol. de France [3] IV, p. 526. Leider liegt nur eine ganz kurze Notiz vor, und in den Bestimmungen werden (? aus demselben Horizont) Vertreter aller drei Devonabtheilungen citirt.

[2] Kayser in Richthofen's China, Bd. IV, p. 101.

dehnung, welche nach neueren, vom Verfasser bestimmten Aufsammlungen Stahl's das Oberdevon in Persien besitzt.

5. Im Ural und in Sibirien wogte ebenso, wie zur Zeit des Unterdevon, ein weiter Ocean, der im Wesentlichen die aus Europa bekannt gewordene mittel- und oberdevonische Fauna enthielt. Die durch Tschernyschew aus dem Ural beschriebenen Versteinerungen hätten ebenso gut in Devonshire oder am Rhein gefunden sein können und auch Baron Toll[1] hat wohl die von ihm hervorgehobenen amerikanischen Beziehungen der Fauna der neu-sibirischen Inseln etwas überschätzt. Wenigstens sind die von ihm mit amerikanischen Namen belegten Formen sämmtlich kleine, wenig deutliche Exemplare *(Prod. Hallanus, Spirifer Whitneyi)* oder mangelhaft erhaltene Formen *(Orthis Mac Farlanei, O. Jowensis)*; die auf Europa hindeutenden Brachiopoden, *Camarophoria (Leiorhynchus), Spirifer elegans, Rhynchonella acuminata* sind mit grösserer Sicherheit bestimmt. Die ganze Fauna zeigt einen indifferenten Charakter und die Mischung von deutschen und amerikanischen Typen ist erst viel weiter östlich, in Nevada, zu beobachten. Noch in Manitoba finden wir eine rein europäische Mitteldevon-Fauna fast ohne ostamerikanische Anklänge.

6. und 7. Das nächste Glied in der Kette von höheren Devonvorkommen bilden die vorstehend beschriebenen Fundorte des Tian-Shan und Kuen-Lün.

8. Die von Richthofen gesammelten und durch E. Kayser[2] beschriebenen chinesischen Devonversteinerungen sind schon seit längerer Zeit bekannt. Aus dem südwestlichen Theil des Landes und von Shan-Tiën liegen Faunen vor, die ebenso wohl auf Mittel- wie auf Oberdevon hinweisen, und neben zahlreichen kosmopolitischen Arten nur westeuropäische Formen enthalten. Endemische Arten fehlen gänzlich. Unter anderem ist die als eigenthümlich angesehene *Nucleospira takwanensis* nach Untersuchung der Originale ident mit *Spirifer inflatus*.

9. Auch von den Japanischen Inseln ist Oberdevon bekannt, wie der Abguss eines typischen *Spirifer Verneuili* im Breslauer Museum beweist; das Original wurde von Gottsche in der Provinz Ise gesammelt.

10. Arktisches Nordamerika.

Nach den Angaben von Meek finden sich vom Clear Water (56° 30′ n. Br.) bis zum Eismeer nur Vertreter der »Hamilton-Schichten,« und darüber liegt ölführender Schiefer mit *Styliola fissurella*, der dem höheren Devon entsprechen würde.[3] Die Übereinstimmung der Fauna mit Europa ist augenfällig. Unter Anderem ist *Cyathophyllum arcticum* Meek von Alaska und dem Mackenzie Fluss von *C. hexagonum* Gf. kaum zu unterscheiden. Auf Mitteldevon deutet auch das Vorkommen von *Spirifer mucronatus* Hall, der in einem unzweifelhaften Vorkommen vom Albany River (im südlichen Theile der Hudsons-Bay) im Breslauer Museum liegt. Allerdings gehört diese Art zu einer kosmopolitischen Formengruppe, die in einer kaum unterscheidbaren Varietät im europäischen Mitteldevon wiederkehrt. Die ungenügende Kenntniss der arktischen Gegenden lässt hier die Annahme einer weitgehenden mitteldevonischen Transgression an sich noch nicht gesichert erscheinen. Ganz bestimmte Anhaltspunkte gewährt hingegen:

11. Der Stringocephalendolomit von Manitoba (Lake Manitoba und Lake Winnipegosis) im Nordwesten der Britischen Besitzungen. Das vierte Heft der »Contributions to Canadian Palaeontology« (Vol. I Geolog. Survey of Canada, Ottawa 1892) enthält in wohlgelungenen Abbildungen die Darstellung der reichen Fauna, welche in jeder Hinsicht an die oberen Stringocephalenhorizonte von Paffrath und Soetenich erinnert. Mit wachsendem Erstaunen habe ich in der geologischen Landesanstalt zu Ottawa die

[1] Mém. Acad. St. Pétersbourg, Bd. 37, Nr. 3, p. 31.

[2] von Richthofen, China IV, p. 75 ff.

[3] Suess, Antlitz der Erde II, S. 293.

Fauna durchmustert, welche mit einer einzigen verschwindenden Ausnahme[1] all die bekannten westdeutschen Typen enthielt, so *Stringocephalus, Raphistoma Tyrrelli* Whit. (aff. *R. Bronni* Gf.), *Macrocheilus subcostatum* Schl., *Loxonema priscum* Gf., *Euomphalus speciosum* (von *E. armatum* von Soetenich kaum zu unterscheiden), *Murchisonia turbinata* Schl., *Paracyclas antiqua* Gf., *Cyath. caespitosum* Gf., *C. dianthus* Gf., *C. vermiculare* Gf. var. *praecursor* Frech u. a. Insbesondere ist hervorzuheben, dass keine der bezeichnenden Hamilton-Gattungen bisher in Manitoba gefunden worden ist. (Von den mit amerikanischen Namen belegten Formen gehört z. B. *Spirifer fimbriatus* Conr. zu der weit verbreiteten Gruppe des *Sp. undifer* F. Roem.; *Streptorhynchus Chemungensis* Hall, der allerdings in West-Europa fehlt, kommt in einer nahe verwandten Form in Russland vor u. s. w.)

Auch das Oberdevon ist durch *Rhynchonella pugnus* vertreten.

Die Lagerungsverhältnisse (Whiteaves l. c. p. 357) machen nun das Auftreten einer mitteldevonischen Transgression sehr wahrscheinlich. Über den obersilurischen Guelph-Kalken liegt eine Unterbrechung des Profils; dann folgen weiter: 1) Rothe versteinerungsleere Schiefer. 2) Darüber lagern 100′ poröse Dolomite mit *Pentamerus comis* Hall (aff. *globus* Bronn) und 3) die *Stringocephalus*-Dolomite in gleicher Mächtigkeit.

Da die den *Stringocephalus* begleitende Fauna auf oberen Stringocephalenkalk hinweist, entsprechen die Dolomite mit *Pentamerus comis* dem unteren Theil derselben.

12. Nevada. Südlich von Manitoba ist zunächst kein Devon bekannt. In Nevada, in dem von Hague aufgenommenen und von Walcott paläontologisch bearbeiteten Eureka-District, finden wir eine bezeichnende Mischung von europäischen und amerikanischen Devonarten.

Das tiefere Devon (Lower Helderberg und Oriskany) ist faunistisch nicht vertreten und fehlt wahrscheinlich wie in Manitoba überhaupt.[2] Die letzten Vorkommen der genannten Stufen fanden wir in West-Tennessee und Illinois.[3]

13. Anhangsweise sei erwähnt, dass auch in Australien mitteldevonische Schichten vorkommen. Die Angaben, welche der Katalog der Australian Fossils von Etheridge[4] enthält, machen zwar keinen zuverlässigen Eindruck. Immerhin wird das Vorkommen von *Atrypa desquamata* Sow. (die allerdings aus »Lower Devonian« citirt wird), von *Atrypa aspera, Orthis striatula, Spirifer Chee-Hiel* Km. (im chinesischen Mitteldevon), von *Spirifer disjunctus, Sp. undifer, Rhynchonella pugnus*, insbesondere aber von *Favosites reticulatus, Heliolites porosus* Gldf. und *Cyathoph. helianthoides* eher auf oberes Devon als auf irgend etwas anderes hindeuten. Die Arten stammen aus Neu-Süd-Wales, Victoria (Bindi-Kalk), Queensland (*Pentamerus brevirostris* Phill.) und Tasmania *(Spir. Chee-Hiel).*

Aus allen den zuletzt erwähnten Gegenden kennen wir Untersilur vereinzelt, Obersilur allgemein, Unterdevon gar nicht, und dann höheres Devon (Mittel- und Oberdevon) in weiter Verbreitung.

Zur Annahme einer allgemeinen, der cenomanen ähnlichen Transgression des höheren Devon sind die vorliegenden Anhaltspunkte vielleicht noch nicht ausreichend; aber in der Nordhemisphäre vermögen wir die einzelnen Stadien des Vorganges bereits mit hinreichender Sicherheit zu verfolgen:

1. Russland. Das marine Unterdevon in deutscher Entwicklung reicht bis Polen. Die Transgression des russischen Gebietes begann, wie vor Allem die der Mittel-Unterdevon-Grenze entsprechen-

[1] *Pterinaea lobata* Whiteaves l. c. t. 38, f. 1—4 gehört einem eigenthümlichen neuen Genus an, dessen Diagnose wegen der ungenügenden Erhaltung der vorliegenden Exemplare noch nicht gegeben werden konnte.

[2] In dem obersilurischen Lone Mountain-Kalke findet sich *Halysites,* und der darauf liegende Nevada-Kalk enthält bereits die Ober-Helderberg-Arten.

[3] Geological Survey of Illinois III (Palaeontology by Meek and Worthen), p. 368 ff.

[4] Cambridge 1878.

den Plakodermenquarzite von Kielce erweisen, am Anfang der Mitteldevonzeit, und zwar wahrscheinlich gleichzeitig von Osten und Westen her.

II. Nord- und Innerasien, China, Japan, Nordwest-Amerika. Was aus den erwähnten Gebieten von devonischen Ablagerungen bisher bekannt geworden ist, entspricht dem oberen Mitteldevon[1] (Stringocephalenschichten) und dem Oberdevon. Vielleicht die ältesten Bildungen sind die Schichten mit Brachiopoden und *Favosites reticulatus* von Tshon Terek, und diese stehen ungefähr der Crinoidenschicht der Eifel gleich. Die Transgression ist also hieher im oberen Mitteldevon gelangt.

Auch in Europa erreicht das Meer erst zur Oberdevonzeit seine grösste Tiefe, wie die Verbreitung der Cephalopodenschichten beweist. Diese letzteren erscheinen im Unterdevon ganz vereinzelt (nur an drei Punkten) und verbreiten sich im Mitteldevon etwas weiter; im Oberdevon treffen wir dieselben in grosser Ausdehnung und reicher Faunenentwickelung in dem weiten Gebiet zwischen Südfrankreich, Südengland und dem Ural: Die Tiefe des europäischen Oceans hat in demselben Masse zugenommen, wie die Meeresbedeckung der Nordhemisphäre an Ausdehnung gewonnen hat.

III. Östliches Nordamerika. Am spätesten, zur Zeit des unteren Oberdevon, gelangt die Transgression in den Osten von Nordamerika. Fr. Frech.

II. Carbonische Ablagerungen.

a) Untercarbon von Bash-sogon in den Ausläufern der Koktan-Kette.

Bei dem Ausfluge, welchen Stoliczka im Februar 1874 von Yangi-Shahr bei Kashgar in nördlicher und nordöstlicher Richtung gegen den Belauti-Pass in der Koktan-Kette machte, gelangte er von dem hier bereits genannten Fort Tongitár gegen NO reisend, zu dem Khirgisenlager Bash-sogon, wo er in dunklem Kalkstein einen grossen Brachiopoden im NO des Lagers, und im lichtgrauen Kalkstein O vom Lager eine Koralle sammelte. Beide sind untercarbonischen Alters.

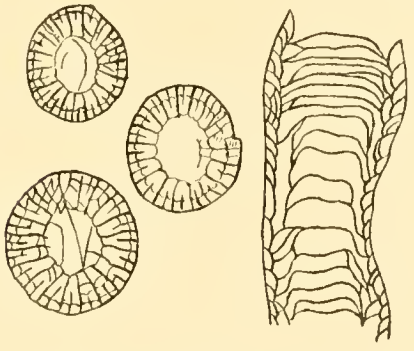
Chonetes comoides Sow.

»From Carboniferous Limestone, N. East of Bash-sugun, Altum Artush district.«

Ein grosses Exemplar; der Scheitel ziemlich gut erhalten, ganz übereinstimmend mit Davidson, Carb. Brach., pl. XLV. Diese grosse und schöne Art ist sonderbarer Weise auf dem europäischen Festlande selten. In Grossbritannien ist sie etwas häufiger, namentlich in dem Kohlenkalke von Irland und von Gloucestershire. Man kennt sie auch aus russischem Untercarbon; so hat sie z. B. Auerbach von Malöwka beschrieben.

Über die Koralle schreibt Prof. Frech:

Fig. 9. **Cyathophyllum concinnum** Lonsdale sp.



Cyathophyllum concinnum Lonsd. sp. Untercarbon. Ost von Bashsugun, Altum Artush. Quer- und Längsschliff. 3 : 2.

Diphyphyllum concinnum Lonsdale bei Thomson, Corals of the Carboniferous System of Scotland. Glasgow 1883, p. 89, t. 8, f. 2.
Diphyphyllum interruptum Thomson l. c. p. 89, t. 8, f. 3.

Die carbonischen Nachkommen des devonischen *Cyathophyllum caespitosum* zeichnen sich sämmtlich dadurch aus, dass die Septa in der Mitte der Koralle einen ziemlich weiten Raum frei lassen, und dass die breiten Böden eine convexe Auftreibung zeigen. Im Querschliff erscheinen die

[1] Dass im Ural, wo tieferes Unterdevon vorhanden, auch die Übergangsbildungen von Mittel- und Unterdevon (die Schichten mit *Pentamerus baschkiricus*) nicht fehlen, ist selbstverständlich.

durchschnittenen Böden öfter als concentrische Ringe, die an eine »innere Mauer« erinnern. Wenn bei der Beurtheilung eines solchen Präparates nicht der Längsschliff zu Rathe gezogen wird, entstehen irrthümliche Gattungsbestimmungen, wie unter Anderen Thomson solche gibt.

Über die richtige Diagnose von *Diphyphyllum* habe ich seinerzeit [1] eingehende Angaben gemacht.

Das vorliegende Exemplar zeigt die besprochenen Eigenthümlichkeiten mit grosser Deutlichkeit und ist höchst wahrscheinlich mit der citirten, dem unteren Carbon Schottlands entstammenden Art ident. Allerdings zählt die letztere Art 26+26 Septa, während bei dem asiatischen Exemplare nur 20+20 bis 24+24 Septa gezählt wurden. Doch dürfte dieser geringfügige Unterschied nicht in Betracht kommen.

Diphyphyllum interruptum Thoms. besitzt 28+28 Septa, stimmt aber nach der Abbildung mit der Lonsdale'schen Art überein.

Das eine von Stoliczka gesammelte, in dichtem Kalke erhaltene Exemplar stammt von East of Bashsugun, Altum Artush-District. Die bezeichnende, wohl erhaltene Structur lässt die schon auf der Etikette befindliche Bezeichnung Carboniferous (genauer Untercarbon) gerechtfertigt erscheinen. F. Frech.

b) Untercarbon, SW. von Sanjú.

Zwischen dem Lagerplatze Kiwáz und Sanjú, in den nördlichen Höhenzügen des westlichen Kuen-Lün, traf Stoliczka carbonischen Kalkstein, südwärts überlagert von Conglomerat mit röthlichen Thonlagen und nordwärts gefolgt von chloritischem Schiefer. Er erwähnt aus diesem Kalkstein Crinoidenstiele, einen *Spirifer*, ähnlich *Sp. striatus*, und zwei Arten von *Fenestella*. Mir sind unter der Ortsangabe »SW. of Sanjú,« auf welche allein Stoliczka's Worte sich beziehen können, vier kleinere und ein grösseres Stück von sehr dunklem Kalkstein übermittelt worden. Ein *Spirifer* ist nicht sichtbar; man sieht mehrere Fenestellen, jedoch von unvollkommener Erhaltungsweise; das grössere Stück ist bedeckt von mehreren Schalen von

Streptorhynchus crenistria Phill.

Davidson, Carb. Brach. p. 124, pl. XXVI, XXVII, XXX.

Diese weit verbreitete und auch in verschiedenen Horizonten des Carbon bekannte Art würde für die Einreihung des Kalkstein's von Sanjú in das Untercarbon nicht ausreichend sein. Das Gestein entspricht aber ganz dem dunklen untercarbonischen Kalkstein anderer Punkte und weicht völlig von dem höheren, weissen Kalkstein des Mittelcarbon ab, und eher noch könnte das brachiopodenreiche, noch jüngere Lager vom Flusse Gussass in Vergleich gezogen werden.

c) Mittelcarbon.

Lichtgrauer Kalkstein vom Südabhang des Tekelik-tag. Aus den Funden, welche Hr. Bogdanowitsch mit Recht vom unteren Kohlenkalke trennte, sind mir zwei Serien zur Verfügung gestellt worden, von welchen diese die wichtigste ist. Die Fundstätte liegt im westlichen Kuen-Lün auf dem von Bogdanowitsch veröffentlichten Profile Taf. II, Fig. 4, welches von Chotan südwärts zum Karangu-tag zieht. Man sieht auf der Südseite des Tekelik-tag südwärts geneigte carbonische Lager, welche wie es scheint einen Flügel einer Mulde bilden, deren Gegenflügel im S der Tiz-tag wäre. Russische Geologen bezeichnen diesen Horizont als die Zone des *Prod. cora;* sie ist identisch mit dem Kalke von Miatschkowo bei Moskau und mit dem Lager des *Spirifer Mosquensis*, oder Nikitin's Moskauer Jura.

1. *Euphemus.* Ein Bruchstück mit Spindelfalten; vielleicht *Euph. Urei* Flem.

2. *Spirifer Mosquensis* Fisch. Ein Stück von ansehnlicher Grösse; die bezeichnenden Schlossplatten sind sichtbar.

3. *Spirifer striatus* Sow. Zerdrückt.

4. *Productus semireticulatus* Mart. Sehr zahlreich; offenbar das häufigste Fossil an dieser Stelle.

[1] Cyathophylliden und Zaphrentiden, p. 94.

5. *Productus tenuistriatus* Vern. Ein Stück; durch den Kalkstein zieht eine Lage erfüllt mit einer mittelgrossen *Fusulina*.

6. *Fusulina* sp.

Bei dieser Serie liegt ein Stückchen einer mergelig abgewitterten Kalkplatte, bedeckt mit einer zierlichen *Avicula*, deren Rippen sich, ähnlich wie bei *Av. papyracea*, gegen den Rand durch Einschaltung verdoppeln. Scheint aus einer besonderen Bank zu stammen.

Gleichfalls unter der Bezeichnung: Tekelik-tag Südabhang, doch unter getrennter Nummer, finden sich in dieser Sammlung zwei Stücke von weissem, mürbem, oolithischem Kalkstein, in welchem nur ein schlecht erhaltener kleiner *Productus* vom Typus des *Prod. longispina*, und eine kleine glatte Schale von *Martinia* oder *Spirigera* sichtbar sind. Nach dem Gestein zu urtheilen, deuten diese Stücke vielleicht das Vorkommen von Obercarbon im Tekelik-tag an.

d) Mittelcarbon.

Graue Kalksteinblöcke zwischen Pialma und Ak-lenger auf der Route von Yarkand nach Chotan. Diese Blöcke stammen aus dem Gebirge Jatantshi-tag, aus dem Becken des Flusses Kara-Kash.

1. *Chonetes variolata* Orb. In einigen Exemplaren.
2. *Productus semireticulatus* Mart. Häufig.
3. *Fenestella* sp., vielleicht *Fen. plebeja* M'Coy. In einem der Kalkstücke, in grosser Menge.
4. *Poteriocrinus*. Stielglieder.

Ferner wurde mit derselben Ortsbezeichnung ein Stück grauen Kalksteins eingesendet, welches von einer kleineren Art von *Fusulina* gänzlich erfüllt ist.

e) Obercarbon von Fort Tongitár, Koktan-Kette, S. Tian-Shan.

Auf seinem Ausfluge von Kashgar in die Koktan-Kette traf Stoliczka ausser dem bereits erwähnten untercarbonischen, dunklen Kalkstein von Bash-sogon auch einen lichten, sehr petrefactenreichen, fast völlig aus Foraminiferen zusammengesetzten Kalkstein, nördlich vom Fort Tongitár, welcher nach seinen organischen Resten in das Obercarbon zu stellen ist. Diese sind:

1. *Chemnitzia?*. Ein Bruchstück.
2. *Capulus mitraeformis?* Trautschold. Kalkstein von Mjatschkowa, 1, S. 37, Taf. IV, Fig. 16.
3. *Avicula subpapyracea?* Murch. Vern., Kays., Russia and the Ural mount. II, p. 325, pl. XXI, Fig. 3. Ein Bruchstück dieser von Archiac aus dem Kohlenbecken von Lissitchia-Balka (Donetz) beschriebenen Art. Die Bestimmung ist wegen des Erhaltungszustandes nicht ganz sicher; insbesondere lässt sich nicht erkennen, ob nicht etwa die europäische *Av. papyracea* vorliegt.
4. *Spirifer poststriatus* Nikitin, Dépots carb. et Puits artés. dans la reg. de Moscou; Mém. Com. géol. 1890, V, p. 164, pl. II, fig. 16—19. Diese von Nikitin von Gshel, aus den höchsten Abtheilungen der Carbonformation von Moskau und aus den höchsten Carbonablagerungen des Ural beschriebene Art ist durch ein ziemlich kleines, aber wohlerhaltenes Stück vertreten.
5. *Spirifer okensis* Nikitin, ebendas. p. 28 Note, pl. II, fig. 15. Nach Nikitin tiefer liegend als die vorhergehende Art; aus dem Mittelcarbon (Zone des *Sp. Mosquensis*) von Koroptscheéwo stammend. Ein Stück, sehr genau übereinstimmend.
6. *Reticularia lineata* Mart. sp. Diese weit verbreitete Art tritt in tieferen Carbonablagerungen Europa's ebenso auf, wie in dem Mittelcarbon von Moskau (Zone des *Spir. Mosquensis*). Schellwien hat sie im Obercarbon der Karnischen Alpen, Waagen in dem unteren Theile des *Productus*-Kalksteines der Salzkette, Kayser im Obercarbon von Lo-ping nachgewiesen. — Zwei vereinzelte Klappen.
7. *Spirigera*, vielleicht eine neue Art. Viele schlecht erhaltene Exemplare; bei keinem derselben der Schnabel oder die Sculptur deutlich sichtbar. Es ist weder ein Sinus noch ein Sattel an der Stirn sichtbar, wodurch Ähnlichkeit mit *Athyris planosulcata* bei Davidson entsteht. Die Commissur der Klappen

stumpf abgerundet. Es ist vielleicht einst eine Schuppenbekleidung vorhanden gewesen. Die Schale sehr dick, mit tiefen Eindrücken für Muskel und Gefässe. Keine Septa ausser kurzen Schlossplatten. Dieses ist wohl die Art, welche Stoliczka p. 32 als »eine häufige neue *Terebratula*« erwähnt.

8. *Chonetes dalmanoides* Nikitin. Moscou, p. 163, pl. II, Fig. 13, 14; aus dem Horizonte von Gshel. Es liegt mir nur ein Stück vor, welches mich darüber in Zweifel lässt, ob die Art nicht dem *Chon. Hardrensis* Phill. aus Untercarbon sehr nahe stehe.

9. *Productus indicus* Waagen, Salt-Range, I, p. 687, pl. LXX, LXXI. Diese schöne Art unterscheidet sich von *Prod. costatus*, mit welchem Davidson sie vereinigt hatte, hauptsächlich durch das Fehlen der stärkeren Falte, welche die Oberfläche der grossen Klappe vom Ohre abtrennt. Waagen fand dieselbe häufig im mittleren und oberen *Productus*-Kalkstein der Salzkette.

10. *Productus Cora* Orb. Nur der Abdruck eines Schalen-Bruchstückes.

11. *Productus opuntia* Waagen, Salt-Range, I, p. 707, pl. LXXIX, Fig. 1—2. Von dieser sehr bezeichnenden Art hat Stoliczka bei Tongitár zwei gute Stücke gefunden. Nach Waagen scheint sie in der Salzkette auf das Cephalopoden-Lager der oberen Abtheilung des *Productus*-Kalksteins beschränkt zu sein; auch in diesem ist sie selten.

12. *Streptorhynchus?* Eine kleine Kappe, schlecht erhalten. Radial gerippt.

13. Bruchstücke von starken Crinoidenstielen.

f) Obercarbon von Aktash, Pamir.

An der durch ihre Triasvorkommnisse ausgezeichneten Umgebung von Aktash fand Stoliczka als Unterlage der Trias einen weissen Kalkstein, den er in dem Profile p. 41 als »*Carboniferous limestone* β und γ« bezeichnet. Im Dünnschliffe zeigt sich dieser Kalkstein ganz wie der obere Carbonkalk von Fort Tongitár aus zahlreichen Foraminiferen zusammengesetzt; es ist ohne Zweifel dieselbe Schichtgruppe. Von grösseren organischen Resten sind nur Stämmchen eines *Lithostrotion?* vorhanden.

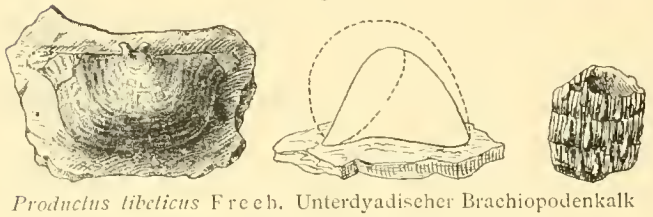
Fusulinen oder Schwagerinen sind unter den Foraminiferen hier ebenso wenig sichtbar als am Fort Tongitár.

III. Brachiopodenkalke vom Flusse Gussass, westlicher Kuen-Lün.

Von Prof. F. Frech.

1. **Productus (?) tibeticus** nov. sp.

Fig. 10.



Productus tibeticus Frech. Unterdyadischer Brachiopodenkalk vom Fl. Gussass. Links kleine Klappe mit Schlossfortsatz (von innen), rechte Oberflächensculptur, vergr.

Die grosse Schale ist stark gewölbt, die kleine knieförmig umgebogen, die Flügel sehr deutlich entwickelt. Die Sculptur besteht aus sehr feinen Radialstreifen und Anwachsrunzeln; Ansätze für kurze Stacheln finden sich in regelmässigen Abständen. Die Sculptur erinnert durchaus an den dyadischen *Productus perennis* Meek (Hayden, Final Report U. S. Geol. Survey of Nebraska, Washington 1871, S. 171, t. 8, f. 9). Umriss und Wölbung der Schale kennzeichnen die vorliegende Art als verschieden. Bei *Productus Cancrini* ebend. t. 1, f. 16 ist, abgesehen von der Verschiedenheit des Umrisses, auch die Sculptur abweichend. In der Salt-Range-Fauna scheint nichts Ähnliches vorzukommen.

Merkwürdig und irreleitend ist die Ähnlichkeit der äusseren Form, welche die vorliegende Art mit *Productus Herminae* Frech (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1891, t. 47) erkennen lässt. Auch der zweigespaltene Schlossfortsatz, der sonst nur bei älteren Formen vorzukommen pflegt, ist ein für die jüngeren, mit einfachem (Waagen, Salt-Range, t. 14, f. 6) oder dreigespaltenem Schlossfortsatz versehenen Producten ungewöhnlich.

Vorkommen häufig am Flusse Gussass.

2. **Streptorhynchus difficilis** nov. sp.

? *Orthisina* sp. Wenjukow, Fauna des devonischen Systems in Russland, t. 2, f. 16.

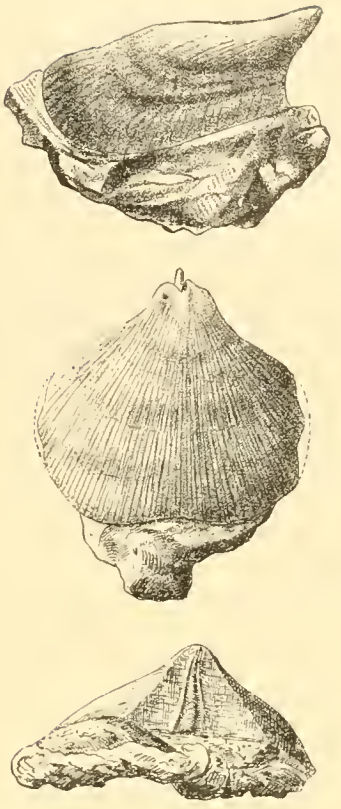
Die citirte Abbildung Wenjukow's scheint mit der centralasiatischen Art, die nur in zwei Exemplaren vorliegt, übereinzustimmen. Die hohe und verhältnissmässig schmale Area mit dem charakteristischen Verschluss des Deltidiums machen die Art kenntlich und bedingen vor Allem einen leicht wahrnehmbaren Unterschied von anderen Formen.

Die bei Orel vorkommende *Orthisina* entstammt den Zeleker Schichten oder dem unteren Oberdevon und könnte somit für die Altersbestimmung der Brachiopodenschichten von Bedeutung sein.

Auf der anderen Seite besteht jedoch eine nahe Verwandtschaft mit dem bekannten *Streptorhynchus pelargonatus* aus dem Zechstein, der sich durch geringere Grösse, stärkere Wölbung der grossen Klappe und abweichende Beschaffenheit der Area unterscheidet.

Wie der am selben Fundorte vorkommende *Spirifer* und die *Orthis,* gehört auch diese Form zu den wenig erfreulichen Gestalten, welche in Folge ihrer weiten verticalen Verbreitung vom Unterdevon bis zur Dyas keinen sicheren Rückschluss auf die Altersbestimmung der Schichten zulassen.

Fig. 11 *c*.



Streptorhynchus difficilis nov. sp.
Fl. Gussass.

3. **Orthis** cf. **indica** Waagen.

Salt Range Fossils, t. 56, f. 7, 8.

Eine neue feingerippte *Orthis* aus der Gruppe der *Orthis striatula* (*Schizophoria* Hall) erinnert an diese mittel- und oberdevonische Art, unterscheidet sich jedoch durch den spitz vorragenden Schnabel und die gleichmässige Wölbung der beiden Klappen. In dieser Hinsicht ähnelt die vorliegende Form zunächst der *Orthis propinqua* Hall aus den Helderbergschichten, eine Art, die sich jedoch durch die abweichende Gestalt der Muskeleindrücke auszeichnet. Eine etwa eben so grosse Übereinstimmung wie mit den devonischen Formen ist in Bezug auf *Orthis indica* Waag. zu verzeichnen. Die Gruppe ist im Palaeozoicum vom Unterdevon aufwärts sehr verbreitet und wegen ihrer indifferenten Form zu Niveaubestimmungen ungeeignet.

Die Art ist am Flusse Gussass ziemlich häufig, aber nicht sonderlich günstig erhalten; es liegt weder ein mit beiden Klappen erhaltenes Exemplar vor, noch konnte die Gestalt der Muskeleindrücke ganz klargelegt werden. Ich glaube daher von der Aufstellung einer neuen Art absehen zu müssen.

4. **Spirifer (Martinia) planoconvexus** Shumard.

Hayden, Final Report on Nebraska, 1871, p. 184, t. 8, f. 2 *a*.

? Identisch mit *Spirifer inflatus* Schnur.

Die Synonymik für die ältere Form lautet:

Spirifer inflatus Schnur. Brachiop. der Eifel (Palaeont. III), Taf. 37, Fig. 2 (charakteristische Abbildung), S. 211 (1853).

Spirifer Urii Kayser non Flemming, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1871, S. 584.

Nucleospira Takwanensis Kayser in v. Richthofen, China, t. 19, f. 2, p. 84.

Reticularia? Urii Kayser (non Flemm.), Tschernyschew, Materialien zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen Russlands (1884), t. 3, f. 2.

Spirifer Maja Billings bei Walcott, Palaeontology of the Eureka district, t. 3, f. 1, 1 *a*, 1 *d*, 1 *e* (? 1 *b*, 1 *c*); t. 14, f. 13, 13 *a*, 13 *b*, p. 14 (1884).

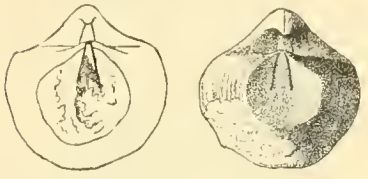
Spirifer Urii Kayser (non Flemm.), Wenjukow, Die Fauna des devonischen Systems in Russland, t, 4, f. 14.

Am Flusse Gussass findet sich in ausserordentlicher Häufigkeit eine breite und eine schmale Varietät des *Spirifer planoconvexus:* beide sind durch Übergänge verbunden und zeigen trotzdem eine grössere Verschiedenheit unter einander, als etwa die Abweichung von der oben citirten devonischen beträgt. Die Übereinstimmung der Mittelformen mit der citirten Abbildung von *Spirifer planoconvexus* Shum. ist vollkommen. Andererseits entspricht die breitere Form (Fig. 12*a*) der Schnur'schen Abbildung, die schmälere (Fig. 12*h, i*) dem *Spirifer Maja* bei Walcott l. c. taf. 14, fig. 13, 13*a*.

Fig. 12 *a*.

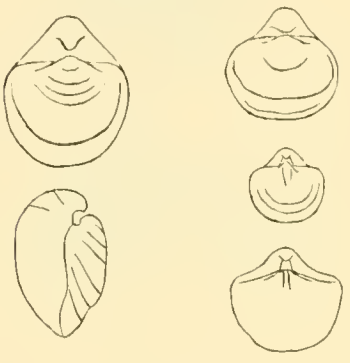
Copie des Originals von *Spirifer inflatus* Schnur. Mitteldevon. Eifel.

Fig. 12 *b*. Fig. 12 *c*.



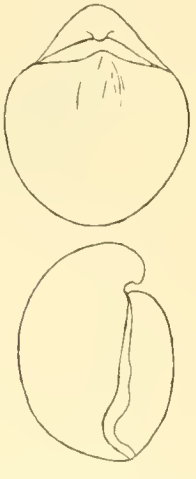
Spirifer inflatus Schnur = *Nucleospira Takwanensis* Kayser. (Original.) Jüngeres Devon. Ta-Kwan.

Fig. 12 *d g*.



Spirifer (Martinia) planoconvexus Shum = ? *Spirifer (Martinia) inflatus* Schnur. Unt. Dyas. Fl. Gussass.

Fig. 12 *h* und *i*.



Spirifer (Martinia) inflatus Schnur. Copie des Originals von *Spir. Maja* Jungdevonischer Nevadakalk. Eureka-District.

Während für das Studium der Verbreitung der älteren Formen genügendes Material vorlag, konnte leider wegen Mangels an Vergleichsobjecten nicht festgestellt werden, ob die Art wirklich — wie es nach den Abbildungen den Anschein hat, — unverändert aus dem Devon bis in die Dyas hindurchgeht. Jedenfalls ist dieselbe zur Niveaubestimmung durchaus ungeeignet, bietet aber wegen ihrer anscheinenden Unveränderlichkeit paläontologisches Interesse.

Die Gelegenheit ist vielleicht nicht sonderlich günstig, um Untersuchungen über die Synonymik der vorliegenden, wie das Namensregister andeutet, weit verbreiteten Art zu machen. Doch lässt die erhebliche Verwirrung einen derartigen Versuch als unumgänglich erscheinen. Die Schnur'sche Abbildung gibt ein sehr charakteristisches Bild der kleinen glattschaligen, nicht sinuirten, in verschiedenen Horizonten des rheinischen Devon verbreiteten Art (obere Calceolaschichten, oberer Stringocephalenkalk, Ibergerkalk, unteres Oberdevon). E. Kayser, der die Schnur'sche Abbildung als male! bezeichnet, hat die Art auf eine englische Species bezogen, die nur im obersten Devon (Pilton beds), sowie im Carbon vorkommt, und die von der rheinischen Art, wie ein Blick auf die Zeichnung Davidson's [1] lehrt, durch das Vorhandensein eines schmalen, scharf ausgesprochenen Sinus in beiden Klappen unterschieden ist. Der Schnur'sche Name ist somit hier und in der sonstigen Nomenclatur, in welche die Kayser'sche Bezeichnung Eingang gefunden hat, wieder herzustellen.

Als Synonym gehört ferner, wie die Untersuchung der Originalexemplare lehrte, Kayser's *Nucleospira takwanensis* zu der vorliegenden Art. Die nebenstehenden Zeichnungen der Originale lassen erkennen, dass sowohl die äussere Form (das Vorhandensein einer hohen Area) wie der innere Bau (Fehlen der Mediansepten in beiden Klappen) von *Nucleospira* verschieden ist und mit *Spirifer inflatus* übereinstimmt. Kayser selbst hat auf die Ähnlichkeit hingewiesen, ist aber möglicherweise durch das Auftreten eines Fremdkörpers (Fig. 12*b*) in der Mitte der kleinen Klappe zu der Annahme eines Medianseptums in der kleinen Klappe gelangt. Auch in der grossen Klappe findet sich ein Strich, der die irrthümliche Vorstellung eines Medianseptums erwecken könnte, aber nur auf einer geringen, nicht in das Innere fortsetzenden Verdickung der

[1] Brit. Carboniferous Brachiopoda t. 12, fig. 13, 14. id. Brit. Devonian Brachiopoda t. 4, f. 25—28. Über die Identität des oberdevonischen *Sp. unguiculus* Sow. und der carbonischen Art (*Sp. Urii*) kann ein Zweifel nicht bestehen.

Schale beruht. »*Nucleospira takwanensis*« steht räumlich der centralasiatischen Art am nächsten und stimmt mit der breiteren Form derselben vollkommen überein. Aus diesem Grunde musste auch die Berichtigung des mit der Deutung derselben zusammenhängenden Irrthums erfolgen.

Die vorliegende Art gehört zu der Untergattung (? oder Gattung) *Martinia* M'Coy, wie sie Waagen neuerdings (Salt-Range Fossils p. 528) genauer definirt hat. Der genannte Forscher hebt als besonders wichtig das Vorhandensein einer punktirten Oberfläche und das Fehlen von Zahnstützen in der grossen Klappe hervor. Die Zähne sind dabei deutlich entwickelt. Das vorliegende sehr reichhaltige Vergleichsmaterial gestattet diese Definition dahin zu erweitern, dass das Fehlen der Zahnstützen auf der für *Spirifer* ungewöhnlich starken Verdickung der Schale in der Schnabelgegend beruht. Die Zahnstützen, welche als mechanischer Stützapparat aufzufassen sind, waren somit überflüssig. In der kleinen, weniger dicken Klappe finden sich hingegen zwei wenig divergirende, ziemlich lange Stützen am Wirbel.

Vereinzelt findet sich noch eine *Athyris* aus der Gruppe der *Athyris concentrica* und *Royssi*, die bei der ausserordentlichen Veränderlichkeit, welche diese Formen kennzeichnet, nicht zur Species- oder Niveaubestimmung geeignet erscheint.

Ein schlecht erhaltener *Bellerophon* könnte zum Subgenus *Stachella* gehören, gestattet aber leider keine sichere Bestimmung.

Die Fauna des Flusses Gussass gehört ihrer Zusammensetzung nach zu den glücklicherweise nicht häufigen paläozoischen Brachiopodenfaunen, welche keinen sicheren Rückschluss auf das geologische Alter gestatten. Sehen wir von den drei ungünstig erhaltenen oder in einzelnen Exemplaren vorliegenden Formen ab, so bleiben drei an sich wohl gekennzeichnete Arten übrig. Von diesen verbreitet sich der *Spirifer* wie es scheint unverändert vom Devon bis in die Dyas. Die neuen Arten zeigen ebenso nahe Beziehungen zu devonischen wie zu dyadischen Formen.

Nach den bestimmten Angaben von Bogdanowitsch überlagern die Brachiopodenkalke des Flusses Gussass discordant die älteren gefalteten, bis zum Carbon mit *Prod. semireticulatus* reichenden Schichten. Es würde hieraus eine Transgression zu folgern sein, welche den europäischen Meeresbewegungen zur Zeit des Rothliegenden, eventuell auch der jüngeren Transgression des Zechsteines und Bellerophonkalkes vergleichbar wäre. Der Paläontologe muss in diesem Falle sein Unvermögen eingestehen. Die vorliegende Faunula ist ebenso wenig zur Altersbestimmung geeignet wie eine, z. B. von *Strophomena rhomboidalis* und *interstrialis*, *Atrypa reticularis* und *Cyrtia heteroclita* erfüllte Ablagerung. In dem einen Falle ist die Möglichkeit der Zutheilung zum oberen Devon, Carbon oder der unteren Dyas gegeben; im anderen Falle könnte es sich um jüngeres Silur oder Devon handeln. Glücklicherweise sind derartige Fälle verhältnissmässig selten.

F. Frech.

IV. Permische Ablagerungen nördlich vom Pass Karakorum.

Auf der Heimreise folgte Stoliczka der Strasse über Kugiár und dem Oberlaufe des Yarkandflusses und erreichte am 13. Juni 1874 bei Aktagh die Strasse, welche von Shahidula südwärts zum Passe Karakorum führt. Es schien ihm keinem Zweifel zu unterliegen, dass die lichten Kalksteinmassen von Nordwest her bis südwärts von Aktagh reichen, »das heisst«, fügt er hinzu, »dass dieser bleiche Kalkstein, welcher wahrscheinlich von carbonischem Alter ist, sich auszubreiten scheint von dem Hochlande zwischen den Mustagh- und Kuen-Lün-Ketten bis zu dem östlichen Theile des Pamir.«

Am 14. Juni hielt er in Woábjilga an der Strasse zum Karakorum. Ein wenig südlich von Ak-tag hatte er die grauen, wahrscheinlich carbonischen Kalksteine überlagert gesehen von grauem, bröckligem, dolomitischem Kalkstein und von sub-metamorphischem Schiefer, streckenweise in Verbindung mit Grünstein, wie er sofort mit den Trias-Ablagerungen von Aktash im nächstliegenden Theile des Pamir zu erwähnen sein wird. Der graue, dolomitische Kalkstein bildet nun ein regelmässiges Gewölbe, in dessen Mitte rother

Marmor sichtbar wird, welchen Stoliczka als »*Ammonites Batteni bed*« bezeichnet und den Hallstätter oder Cassianer-Schichten vergleicht. Die Ortsangabe lautet: »Woábjilga, 15/6 74. Fossils out of the red marble with Amm. Batteni.«

(Brief des Herrn E. v. Mojsisovics.)

Die Untersuchung der mir zugesendeten Cephalopodenreste aus dem rothen Marmor von Woábjilga, welche von Stoliczka als »marbles with Ammonites Batteni« horizontirt worden waren, hat mit Sicherheit ergeben, dass dieselben einem tieferen Horizonte als Muschelkalk angehören. Die von Stoliczka als *Amm. Batteni* bezeichneten zwei Fragmente gehören zu *Xenodiscus* und können mit *Xenod. peregrinus* Beyr. oder *Xenod. carbonarius* Waag. verglichen werden. Der arcestenartige Steinkern gehört einem Goniatiten aus der Gruppe der Carbonarier an. Er stimmt in der Form des Gehäuses und der Lobirung mit *Gastrioceras Abichianum* Moeller (aus Djoulfa in Armenien) überein. Die Schale fehlt jedoch leider, und kann aus diesem Grunde die Identität mit der angeführten Art nicht festgestellt werden.

Weiters liegt ausser kleinen Fragmenten von *Orthoceras* noch ein kleiner *Nautilus* aus Waagen's Gruppe der *Ophionei* vor, welcher etwa mit *Nautilus convolutus* Waag. zu vergleichen wäre.

Trotz der schlechten Erhaltung der vorliegenden Reste, welche eine schärfere Bestimmung ausschliesst, ergibt sich aus den obigen Bemerkungen, dass wir es mit grosser Wahrscheinlichkeit hier mit einem permischen Niveau etwa vom Alter der von Abich aus Djoulfa beschriebenen Permfauna zu thun haben dürften. E. v. Mojsisovics.

V. Triasformation im östlichen Pamir.

Am letzten März 1874 kam Stoliczka in Tashkurgan (Sari-kol) an und reiste von dort über den Pass Neza-Tash und Ak-Tash, weiters über den Oi-kul oder kleinen Pamir-See, dem Thale folgend, gegen WSW. bis Kila-Panjah. Von dort wendete sich, nach einigem Aufenthalte, die Richtung der Reise gegen NO, im Thale des Panj aufwärts zum grossen Pamir-See (Lake Victoria). Am 4. Mai wurde zum zweiten Male Ak-Tash erreicht, am 5. Mai daselbst gehalten und am 6. zum zweiten Male der Pass Neza-Tash überschritten.

Während der erste Besuch von Ak-Tash und Neza-Tash keine wesentlichen Resultate ergab, führte der zweite Besuch zur Entdeckung versteinerungsreicher Lagen der Triasformation, welche eine ganz erstaunliche Übereinstimmung mit solchen der österreichischen Alpen zeigen.

Am 4. Mai, gegen Ak-Tash reisend, kam Stoliczka zuerst durch eine enge Schlucht in Kalkstein (ε), auf welchem bräunlicher, etwas kieseliger Sandstein ruht; dann folgen graue, dann schwarze, bröckelnde Schiefer (δ). Die Schiefer (δ) und der Kalkstein (ε) schienen Trias; bei Isligh waren im Kalkstein zahlreiche Rhynchonellen, konnten jedoch nicht gewonnen werden. Am 5. Mai, eine engl. Meile nördlich vom Lagerplatze in Ak-Tash, dann westlich aufwärts in einer Schlucht, traf Stoliczka dieselbe Schichtfolge; er befand sich hier nördlich von einer grossen Masse des Kalksteines; auf dem Kalkstein lagen die Schiefer (δ) mit eingeschalteten Lagen von Kalkstein (ε) mit zahlreichen Rhynchonellen. Weiters wurden Rhynchonellen in einem losen Kalkblocke gefunden, welcher vielleicht einer anderen Stufe (γ) angehört. Am 6. Mai, $2^1/_2$ Miles von Ak-Tash, wo der vom Passe Neza-Tash herabkommende Strom mit einem von SO kommenden Gewässer sich vereinigt, fand er die Schiefer von einem jüngeren Grünstein durchbrochen. Weiter gegen den Neza-Tash-Pass liegt der Kalkstein (ε) voll von einer Bivalve, welche Stoliczka als *Halobia Lommeli*? bezeichnete; den Rhynchonellen-Kalkstein fand er hier erdig und braun und dem Schiefer eingeschaltet.

A. Rhynchonellen-Kalkstein.

Die von Stoliczka von Ak-Tash so bezeichneten Lagen sind Halorellen-Bänke, und es liegen sowohl ziemlich viele lose Brachiopoden, als auch Gesteinsstücke vor, welche ganz und gar mit den Schalen erfüllt sind, ganz so, wie es in den Halorellen-Bänken von Aussee oder Hallein der Fall zu sein pflegt.

1. **Halorella rectifrons** Bittn.

A. Bittner in Verhandl. geol. Reichsanst. 1884, S. 107 u 365; Ders.: Brachiop. d. alpin. Trias, Abhandl. geol. Reichsanst. XIV, Wien 1890, S. 187, 231, Taf. XXI, Fig. 31—52 und Taf. XXII, Fig. 1—36.

Zahlreich in grauem Kalksteine: »Limestone beds ε in Shales bed δ; near Ak-Tash; 5/5 74.«

Es besteht eine so volle Übereinstimmung mit Bittner's Beschreibung und Abbildung, dass ich es für überflüssig halte, die Einzelnheiten zu besprechen. Insbesondere hat Hr. Bittner nach Anblick der Stücke von Ak-Tash die Güte gehabt, mir eine Anzahl von Stücken von der Königreich-Alpe im Kammergebirge zuzusenden, welche von den Vorkommnissen vom Pamir nur durch ihre rothgelbe Färbung zu unterscheiden sind.

Bittner stellt die Bänke mit *Hal. rectifrons* zum Dachsteinkalke, und erwähnt nur sehr vereinzelte Vorkommnisse derselben Art in dem Hallstätter Kalke.

2. **Halorella Stoliczkai** n. sp.

Taf. 1, Fig. 4—7.

Zahlreich in grauem Kalksteine: »bed δ; Shales with limestone beds full of Rhynchonella; N. of Ak-Tash, 5/5 74.«

Eine neue Art, welche in gleicher Menge wie *Hal. rectifrons*, doch allem Anscheine nach in einer von dieser gesonderten, selbständigen Lage vorkömmt. Die grösseren, mit *Hal. rectifrons* erfüllten Gesteinsstücke zeigen keine einzige Schale dieser Art, und dasselbe gilt von den mit *Hal. Stoliczkai* gefüllten Stücken, von denen mir allerdings nur zwei kleinere vorliegen. Die zahlreichen anderen Schalen sind lose.

Hal. Stoliczkai ist eine kleinere, breite Art, welche in Grösse und allgemeinem Habitus der *Hal. plicatifrons* Bittn. zunächst steht, sich von dieser jedoch dadurch auffallend unterscheidet, dass die Falten unmittelbar von den beiden Scheiteln ausgehen. Der Schnabel ist mässig nach vorne gebogen, die kleinere Klappe mehr gewölbt als die grosse. Die Schalenränder liegen in derselben Ebene, doch ist die Mitte beider Schalen so stark eingesenkt, dass an der Stirne ein tiefer Einschnitt entsteht. Die Falten sind scharf, dachförmig. Auf der kleinen Klappe fällt in der Regel eine solche Falte mitten in das Thal der Einschnürung; zuweilen gabelt sich diese und dann liegen zwei schwächere Falten in der Tiefe; in einzelnen Fällen ist die Rippung durch die Einschnürung beirrt, so dass leichte Unregelmässigkeit entsteht. Zu jeder Seite des Thales liegen 4—5 weitere Falten.

3. **Halorella pedata** Bronn sp.

Terebratula pedata Bronn in Leonh. u. Br. Jahrb. 1832, S. 163; *Rhynchonella* id. Suess in Brachiop. d. Kössener Schichten, Denkschr. d. Akad. Wien 1854, Bd. VII, Abth. II, S. 29, Taf. IV, Fig. 17, 22, 23; Bittner am ang. O. S. 183, Taf. XVIII, Fig. 3—9, Taf. XIX, XX.

Zehn lose Exemplare und ein kleineres mit solchen Schalen erfülltes Stück grauen Kalksteines: »a loose block, but most likely from the limestone beds ε in Shales δ; Ak-Tash, 5/5 74.«

Die vorliegenden Stücke stimmen so vollständig, auch in ihrer Erhaltungsweise, mit den typischen Stücken aus den Zlambach-Schichten bei Aussee überein, dass es nicht möglich ist, dieselben zu unterscheiden. Auch Hr. Bittner, welcher das Studium dieser Formen besonders pflegt, hat sich von dem erstaunlichen Grade der Übereinstimmung überzeugt. Eine callöse Verdickung unter dem Scheitel der kleinen Klappe, welche an Schalen aus den Zlambach-Stücken sichtbar ist, zeigt sich auch hier an einzelnen Exemplaren.

Obwohl diese Stücke von Stoliczka aus einem losen Blocke geschlagen wurden, kann kaum daran gezweifelt werden, dass *Hal. pedata* ganz wie in den Ostalpen, auch in diesem Theile des Pamir herdenweise auftritt.

4. Bivalve.

Eine längliche, zunächst an *Cardinia* erinnernde Muschel fand sich in vier zumeist unvollständig erhaltenen Exemplaren mit *Hal. pedata*.

B. Monotis-Bänke.

(Brief des Herrn Fr. Teller.)

Monotis salinaria Bronn.

Zwei Stücke lichtgrauen Kalksteines völlig und mit Ausschluss jeder anderen Versteinerung erfüllt mit den Schalen dieser Art: »N. E. of Ak-Tash, 4 miles west of the Neza-Tash pass, from limestone beds ε out of black shales δ.«

Die mir übersandten Bivalvenreste möchte ich ohne Bedenken zu *Monotis salinaria* Br. stellen. Besonders überzeugend erscheint mir das mit Nr. H. 47/766 bezeichnete Fundstück, an dem es gelang, die Schlossleiste einer rechten Klappe im Hohldrucke blosszulegen. Der obere Schalenrand ist hier, wie man an einem Kittabdrucke deutlich beobachtet, tadellos erhalten, und das charakteristische Merkmal der Gattung *Pseudomonotis*, das vordere kleine Byssusohr der rechten Klappe, könnte, wenn ein solches vorhanden wäre, unmöglich der Beobachtung entgehen. Auch die übrigen Schalenabdrücke lassen nirgends eine Spur des für *Pseudomonotis* bezeichnenden Byssusausschnittes erkennen. Es ist nach diesen Handstücken wohl kaum mehr daran zu zweifeln, dass diese Reste nicht zu dem pacifischen, sondern zu dem alpinen Bivalventypus, zu *Monotis salinaria* Bronn, gehören. So lange nicht *Monotis salinaria* selbst näher studirt ist, die ja auch mannigfachen Variationen unterliegt, scheint mir die Aufstellung einer neuen Art für die indischen Reste nicht gerechtfertigt. Fr. Teller.

C. Korallen.

(Mitgetheilt von Prof. F. Frech.)

In der Stoliczka'schen Sammlung befinden sich zwei Korallen aus der Trias der Gegend von Ak-Tash. Beide sind in einem schwarzen, kieselreichen Kalke nicht sonderlich günstig erhalten. Die eine derselben ist bestimmbar und gestattet sogar einen leidlich sicheren Rückschluss auf das geologische Alter der Schicht. Die andere, aus einem losen Blocke, wahrscheinlich des Kalksteines ε, gehört zu den chaetetenartigen Formen, welche auch in den Ostalpen nicht sonderlich selten sind, aber noch keine eingehendere Bearbeitung erfahren haben. Der Korallenstock besteht aus polygonalen, 1 *mm* im Durchmesser haltenden Zellen; dieselben sind durch Böden, die in grösserem Abstande von einander stehen, abgetheilt. Ob die Poren, welche im Querschnitte erscheinen, durch den Verkieselungsprocess erzeugt oder ursprünglich sind, ob mit anderen Worten die Koralle zu den Favositiden oder Chaetetiden gehört, liess sich nicht sicher feststellen.

Thamnastraea rectilamellosa Winkler sp.?

Schwarzer Kalkstein: »N. E. of Ak-Tash, 4 miles w. of Neza-Tash pass; Halobia beds ε in shales δ Trias.«

Für Synonymik, Beschreibung und Abbildung vergleiche man Frech, Korallenfauna der Trias I, p. 60, t. 16 und 17, f. 28. Das vorliegende Stück ist infolge der Verkieselung des Skelets aus dem Kalke herausgewittert, und man vermag sowohl die Kelchoberfläche wie die Gestalt und Verlauf der Septa zu erkennen. Dieser stimmt vollkommen mit den mir vorliegenden Originalen aus den Zlambachschichten überein. Die Kelche der Oberfläche sind hingegen etwas tiefer und breiter, als es bei den alpinen Exemplaren der Fall zu sein pflegt. Jedoch ist auch in dieser Hinsicht der Unterschied von f. 8 (t. 16) sehr gering Es handelt sich also bei der Pamir-Art um eine mit den alpinen vollkommen idente Form oder um eine wenig verschiedene Varietät. Auf jeden Fall ist ein Rückschluss auf das Alter möglich: Die Thamnastraeen der Cassianer Schichten gehören zu einer durchaus abweichenden, vielleicht mit einem besonderen Namen zu belegenden Gruppe. *Thamnastraea rectilamellosa* und die derselben nahestehenden Arten erscheinen erst in den Zlambachschichten, dem Salzburger Hochgebirgskorallenkalk und dem Rhaet. Man darf also auch für die Halobia-beds des Pamir ein jungtriadisches, der juvavischen oder rhaetischen

Stufe entsprechendes Alter annehmen, vor ausgesetzt, dass nicht provinzielle Verschiedenheiten eine abweichende Vertheilung der Organismen bedingen. F. Frech.

Überblickt man die Gesammtheit der in dieser Gegend gesammelten Stücke, so findet sich, dass Stoliczka zuerst am 4. Mai eine Mile südlich von Ak-Tash ein loses Stück lichten Kalksteines auflas, mit dem ausgewitterten Querschnitte einer ziemlich grossen Bivalve; das ist vielleicht der am 5. Mai im Tagebuche erwähnte Megalodon? Am 5. Mai sammelte er kleinere Stücke eines weissen, von zahlreichen kleinen Organismen erfüllten Kalksteines: »Ak-Tash, bed β or γ, more like the former«; diese Vorkommnisse dürften zum Carbon gehören. Ein weiteres lose gefundenes Stück von grauem Kalksteine mit einer ganz unbestimmbaren Korallle gleicht einigermassen dem Lithodendron-Kalksteine der Ostalpen. Weiterhin gelangte er zu den Bänken der *Halorella rectifrons*.

Am 6. Mai, westlich vom Neza-Tash Passe, traf er die Bänke mit *Monotis salinaria* und den schwarzen Kalkstein mit *Thamnastraea rectilamellosa*. Weiterhin sah er ausser Durchbrüchen von Grünstein noch Rhynchonellen, dann grosse Durchschnitte von Bivalven und gelangte dann nochmals in einen hohen Zug von Kohlenkalk.

Aus anderen Theilen der asiatischen Hochgebirge befinden sich in dieser Sammlung noch einige Scherben grauen Kalksteines von Shergol, Ladak, welche aus *Monotis*-Bänken zu stammen scheinen; die Erhaltungsweise ist eine unvollständige. Weiters liegt eine grosse Heterastridien-Kugel bei, von dem Fundorte: »Karakorum, Near Pass.«

VI. Juraformation von dem oberen Karakash.

Als im Jahre 1873 die Expedition Forsyth über den Karakorum-Pass zog, begleitete der Arzt Dr. Bellew die Hauptcolonne auf dieser Linie und stellte eine Anzahl werthvoller geologischer Beobachtungen an, während Stoliczka, wie bereits erwähnt, etwas weiter im Osten auf einer parallelen Linie über Chang-Chenmo und Gogra in das Quellgebiet des Karakash-Flusses gelangte, diesem Flusse abwärts über Dong-lung und Kizil-jilga folgte und erst jenseits Chung-Tash über den hohen Pass Karatagh hin gegen Nordwest das Gebirge überstieg, um mit der Hauptcolonne wieder zusammenzutreffen.

Der Indus fliesst bis Leh an der Grenze zwischen dem grossen eocänen Gebirgszuge des Stok und jener Syenit-Masse, welche den Indus vom Shayok trennt. Nordwärts folgt, schwer von dem Syenit zu trennen, unter mannigfaltigen Übergängen eine mehr oder minder hornblendereiche Schieferzone, welche stellenweise ganz die Merkmale von Gneiss annimmt. Diese schieferige Zone verfolgte Dr. Bellew über den Shayok, das Thal des Nubra aufwärts, bis in die Nähe des Sasser-Passes; sie umgibt das nordwestliche Ende des Sees Pankong bis zum Passe Marsemik.

Eine chloritische, stellenweise schieferige, an anderen Orten in Diallag übergehende Felsart folgt nun sowohl südlich vom Sasser Passe, als auch an der linken Thalseite von Chang-Chenmo.

Die nächste Zone bilden im Westen auf dem Karakorum-Zuge selbst, im Osten weithin über das westliche Lingzi-thang dunkle, auch glimmerige Schiefer, welche Fucoiden führen und mit Sandsteinbänken wechseln. Stoliczka zählt sie zum Carbon und ihr folgt die mesozoische Zone.

Bellew traf den lichten Triaskalkstein zuerst am nördlichen Gehänge des Sasser-Passes, auch auf der Höhe des Karakorum. Von der Nähe des Passes brachte er eine grosse Heterastridien-Kugel (sogen. Karakorum-Stein) und drei Stücke eines braungelben Ooliths mit der Bezeichnung: »Karakorum-Pass, both Sides.« Im Schliffe zeigen die kleinen Oolithe concentrische Structur und einzelne derselben umschliessen kleine Scherben von Muschelschalen.

Am 16. Juni des folgenden Jahres kreuzte Stoliczka, von Norden her kommend, den Karakorum. Zwei Tage zuvor hatte er die permischen Fossilien von Woáb-jilga unter dem bleichen Triaskalksteine

gesammelt. Der letztere begleitete ihn südwärts, dann kamen rother Kalkstein und stellenweise die Grünsteine, welche sehr entwickelt sind bei Karakorum-brángsa, der Haltstelle am Nordfusse des Passes, begleitet von schwarzem Schiefer, sehr ähnlich Ak-Tash. Die ganze weitere Folge der Trias fand Stoliczka überlagert von fast horizontalen Schichten von braunem Kalksteine mit Bruchstücken von Belemniten, welche er für Lias hielt. Diese Schichten bilden den eigentlichen Karakorum-Range und erstrecken sich weit gegen Ost, während gegen West hin die Berge viel höher sind und keinen Fernblick gestatten. Auch beim Abstiege traf er noch mehrere Male dieselben Schichten. Die mesozoischen Ablagerungen setzen über die Dipsang-Ebene gegen den Sasser Pass fort. Die Karakorum-Steine fand er in einem Schiefer unter dem Kalksteine. Am 17. Juni traf er noch in einem lichten, für Trias gehaltenen Kalksteine eine *Nerinaea*. »Alle Schichten sind mässig gegen Nordost geneigt.« Diese Worte waren die letzten Aufzeichnungen des zu Tode erschöpften Forschers. Zwei Tage darauf starb er zu Moorghoo, in der Nähe der Quellen des Shajok-Flusses.

Wir kehren zu der östlichen Linie zurück, welche Stoliczka von Süden her in das Thal des oberen Karakash geführt hatte. Der muthmasslich carbonische Schiefer erreicht das Thal von Chang-chenmo und ist überlagert von Triaskalkstein, in welchem die semioolithische Structur bemerkt wird, welche den Krolkalkstein südlich von Simla auszeichnet. Bei Gogra kommen dolomitische Kalksteine und grosse Querschnitte von Dicerocardium. Nördlich von der Lingzi-thang-Ebene erscheint rothes, breccienartiges, kalkiges Conglomerat am Fusse des Compass-la, welches jedoch in die grosse Masse des lichten Kalksteines übergeht. Noch werden sehr vollständige Schnitte von Megalodon erwähnt. Bei Dung-lung am oberen Karakash endet die mesozoische Zone und bei Kizil-jilga erscheinen wieder sub-metamorphische Schiefer, hier mit rothem Conglomerat und rothem Sandsteine.

Wie man sieht, erwähnt Stoliczka nicht rothe, versteinerungsführende Kalksteine vom oberen Karakash, und sind solche überhaupt nur oberhalb Dung-lung, im obersten Theile des Thales zu erwarten. Es wird bemerkt, dass zur Zeit seiner Reise im Thale Schnee lag, welcher die Beobachtungen sehr erschwerte. Von diesem ersten Theile der grossen Reise liegt auch nicht ein Diarium, sondern nur eine summarische Darstellung vor, und sind die Stücke auch nicht von Stoliczka's eigener Hand bezeichnet. Thatsächlich befindet sich aber in der Sammlung eine Reihe von Versteinerungen aus röthlich grauem Kalksteine, wie er in den Ostalpen in verschiedenen Horizonten bekannt ist, mit der Bezeichnung: »G. 32. Specimens of fossils, found in Limestone ridges at head of Karakash River.« Ob dieselben etwa den flachgelagerten rothen belemnitenführenden Kalksteinbänken der Höhe des Karakorum entsprechen, die für Lias angesprochen wurden, vermag ich nicht zu sagen.

Versteinerungen vom oberen Karakash-Flusse.

(Brief von Prof. V. Uhlig in Prag.)

Die Bestimmung der in einem röthlichgrauen, mergeligen Kalke enthaltenen Versteinerungen führte zu folgendem Ergebniss:

1. *Harpoceras punctatum* Stahl, vertreten durch ein etwas zusammengedrücktes, sonst wohlerhaltenes typisches Exemplar von 43 *mm* Durchmesser und einen kleinen fragmentären Abdruck.

2. *Harpoceras* sp. Fragmentäre, nur mit dem Externtheil erhaltene Abdrücke einer schwach berippten, vielleicht zu *H. lunula* gehörigen Form.

3. *Perisphinctes curvicosta* Opp. Halbe Windung eines Exemplares von ungefähr 53 *mm* Durchmesser, auffallend durch zahlreiche, sehr starke Parabelknoten und an der Externseite stark nach rückwärts gebogene Rippen.

4. *Posidonomya* sp. Mehrere unvollständige Abdrücke, vielleicht zu *P. alpina* gehörig.

5. *Ostrea* sp. ind.

6. *Lima*? sp. ind.

7. *Rhynchonella* n. sp. Erinnert auf den ersten Blick an *Acanthothyris*, es ist aber keine Spur von Dornen erkennbar. Diese kleine, wohl neue Art gehört zur Gruppe der *Rhynch. plicatella* und *concinna*, mit welchen sie die zahlreichen, wenig scharfen Rippen und den undeutlich abgesetzten Sinus gemeinsam hat.

Die vorliegende kleine Fauna ist ohne Zweifel in die Kelloway-Stufe einzureihen. Sie erinnert in ihrer Zusammensetzung einigermassen an die von H. v. d. Borne beschriebene Kelloway-Fauna vom Urmiah-See (Anceps-Zone). Die Zahl der nachweisbaren Arten ist jedoch zu gering, um einen unanfechtbaren Schluss auf die Zugehörigkeit zu einer der drei Hauptzonen der Kelloway-Stufe zuzulassen. V. Uhlig.

VII. Eocänablagerungen vom Rande der Tarym-Niederung.

In den tieferen Lagen des Eocän tritt im nordwestlichen Siebenbürgen in tausenden von Exemplaren eine grosse Auster mit eingerolltem Wirbel auf. Schon im Jahre 1780 beschrieb J. E. v. Fichtel in seiner »Nachricht von den Versteinerungen des Grossfürstenthums Siebenbürgen« die mächtigen Gryphiten, von welchen doppelschalige Stücke $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ Pfund erreichten. Spätere Beobachter, wie Boué, Lill, Hauer und Stache, erwähnten diese grosse Auster, aber erst im Jahre 1873 wurde dieselbe von Al. v. Pávay unter dem Namen *Gryphaea Esterházyi* beschrieben und abgebildet.[1]

Pávay stellte die Gryphiten-Bank in den Horizont der *Numm. perforata* und *Lucasana*, welche dem oberen Bartonien gleichstehen sollte. Genauer wurde die Schichtfolge in neuester Zeit durch Ant. Koch ermittelt und beschrieben.[2] Hiernach beginnt die sehr mannigfaltige tertiäre Reihe in Siebenbürgen mit ziemlich mächtigen, bunten Thonschichten, welche noch keine organischen Reste geliefert haben. Über diesen liegt der untere Süsswasserkalk mit Süsswasserschnecken und Chara, und diesen folgt die in neun untergeordnete Glieder getrennte Gruppe der *Numm. perforata*-Schichten, welche mit Gypslagen beginnen. In dem 4. und 5. dieser Glieder (unterer Striata-Horizont und Horizont der Perforata-Bank) befindet sich das Lager der *Gryphaea Esterházyi*, und dieselbe liegt folglich noch unter dem »Unteren Grobkalk«, welcher die Gruppe der *N. perforata*-Schichten überlagert.

Gr. Esterházyi ist eine grosse, dickschalige Art mit ziemlich veränderlichem Umrisse und stark eingebogenem Schnabel. Die Aussenfläche des Schnabels ist mit vielen, zum Theile gegabelten, streifenförmigen Radialfalten geziert, welche jedoch nicht weit unterhalb des Schnabels verloren gehen und, wie es scheint, niemals über das obere Viertheil der Klappe herabreichen. Die kleine Klappe ist nicht gefaltet, nur von schuppigen Anwachslinien umgürtet und in der Nähe des Scheitels zuweilen concav. Betrachtet man die kleine Klappe von innen, so sieht man den Umriss zunächst zu beiden Seiten des Schlossfeldes fast rechtwinkelig nach vorne laufen, so dass zuweilen ein fast quadratisches Feld unterhalb des Schlossrandes entsteht; dann erst tritt zu beiden Seiten der Umriss bogenförmig vor. Bei aller Veränderlichkeit der Gestalten bleibt dieses Merkmal doch stets mehr oder minder ausgeprägt, und lässt diese Art, zusammen mit der eigenthümlichen Streifung des Schnabels, leicht erkennen. Die Entfernung des Scheitelrückens vom Stirnrande erreicht 20 *cm* und darüber.

Im Jahre 1880 beschrieb G. Romanowski eine grosse Auster aus Turkestan, *Gryphaea Kaufmanni*, welche ich für eine nahe verwandte Varietät der siebenbürgischen Art hatte.[3] Man sieht deutlich den quadratischen Raum unter dem Schlosse der kleinen Klappe an dem Stücke Taf. X, Fig. 3, nur scheint die Streifung der Aussenfläche der grossen Klappe auf Taf. VIII und IX weiter nach vorne zu reichen als bei

[1] Al. v. Pávay, Geol. Klausenburg's und seiner Umgebung. Mittheil. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt, 1873, I, S. 369—375, Taf. VI—IX; hier auch eine Übersicht der älteren Literaturangaben.

[2] Insbes. in: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile I. Mittheil. Jahrb. k. ung. geol. Anstalt, 1894, X, S. 191 u. folg.

[3] G. Romanowski, Material z. Geol. von Turkestan, 1880, I, S. 92, Taf. VIII, IX u. folg.; auch insbes.: Die Ferghana-Stufe und ihr paläontologischer Charakter; Verhandl. k. russ. min. Gesellsch. 1882, 2. Ser. XVII, S. 35—60, Taf. I—VIII.

siebenbürgischen Exemplaren. Die Concavität der Scheitelregion der kleinen Klappe zeigt z. B. Taf. VIII, Fig. 2 *a*.

Romanowski stellte *Gr. Kaufmanni* in die obere Kreide oder Ferghana-Etage (ebendas. S. 43), welche durch Myriaden von Gryphaeen und Ostreen bezeichnet sein soll; *Gryph. Kaufmanni, Ostr. vesicularis, Ostr. Turkestanensis* n. sp., *Ostr. deliquescens* n. sp. und *Spondylus striatus* werden aus dieser Stufe angeführt. Die letztere Angabe scheint (S. 91) nur auf dem Hohldrucke eines *Spondylus* auf einer grossen *Gryphaea* zu beruhen.

Die damals von Romanowski angeführten Fundorte zeigten, dass *Gr. Kaufmanni* zu jener Zeit vom Thale des Angren, S von Tashkend, und von Ura-Tube, SW von Khodschend, im Gebiete des Sir-Darja aufwärts bekannt war bis zum Namangan-Gebirge nahe der Einmündung des Naryn.

Schon wenige Jahre darauf konnte derselbe Verfasser ein viel ausführlicheres Verzeichniss von Fundorten geben, aus welchem ersichtlich ist, dass diese Art auch weit aufwärts im Gebiete des Surkhab, u. zw. bis zum Einflusse des Kok-su in den Kizil-su angetroffen worden ist, also bis zwischen den grossen und kleinen Alaï vordringt. [1]

Die Forschungen Griesbach's in Afghanistan führten ihn im Jahre 1883 zu dem Schlusse, dass möglicher Weise ein Theil des früher zur Kreide gerechneten Exogyra-Kalksteines der Gegend südlich von Balkh und Tashkurgan im Gebiete des Oxus zum Unter-Eocän zu stellen sein werde. Die Felsen von Houz-i-Khuda, N von Herat, seien diesen ganz ähnlich, mit den gleichen Versteinerungen. [2]

Bald darauf entdeckte Bogdanowitsch wirklich im nordwestlichen Persien in der Kette Kölburn, am Oberlaufe des Flusses Gurgen, eine Austernbank, welche aus einer von *Gryph. Kaufmanni* kaum wesentlich abweichenden Form bestand, die Var. *persica* genannt wurde. Es glückte Bogdanowitsch, mit diesen Austern auch Nummuliten zu finden; er bildete eine Schale mit einer anhaftenden *Numm. variolaris* ab, welche in Siebenbürgen in Menge mit *Gr. Esterházyi* auftritt. [3]

Es darf also angenommen werden, dass ein durch eine grosse Gryphaea ausgezeichneter Horizont des unteren Eocän sich vom nordwestlichen Siebenbürgen über das nördliche Persien in dem Gebiete des Oxus bis an den oberen Surk-hab (Kizil-su) und den Sir-Darja aufwärts zur Mündung des Naryn ausdehnt, und dass das bezeichnete Fossil im Westen *Gr. Esterházyi*, im Osten, wo die Faltung der grossen Klappe weiter nach vorne reicht, *Gr. Kaufmanni* genannt wird.

Nun wenden wir uns zu der Umrandung der westlichen Gobi.

Lange bevor diese Erfahrungen gesammelt waren, im Jahre 1873, war Stoliczka, indem er den westlichen Kuen-Lün von Shahidula her querte, nach Sanjú (6070 engl. Fuss) am Rande der Gobi gekommen und hatte dem Chloritschiefer des Gebirges flach angelagerten rothen Sandstein getroffen. Dieser war streckenweise überlagert von grobem kalkigem Sandstein und chloritischem Mergel, von welchen einzelne Lagen fast ausschliesslich zusammengesetzt waren von einer Muschel, welche er für die cretacische *Gryphaea vesicularis* hielt, und von welcher einzelne Stücke eine ausserordentliche Grösse erreichten. Die meisten Stücke sammelte er etwa eine Meile südwestlich von Sanjú. [4] Auch weiter im Norden, bei Kokrabat, W von Yarkand auf der Strasse nach Yangi-Hissar, hatte Stoliczka den Gryphaeenmergel wieder getroffen.

Diese Angaben meines Freundes haben mich selbst veranlasst, die Vorkommnisse von Sanjú und Kokrabat als Nachweise der Erstreckung der cenomanen Transgression bis in das Gebiet der Gobi anzu-

[1] Romanowski, Material. II, S. 33, 56.

[2] L. Griesbach, Field notes from Afghanistan, Nr. 4. Records Geol. Surv. Ind. 1887, XX, p. 21; ebendas. Exogyra im untersten Tertiär von Mathár, 1886, XIX, p. 256.

[3] K. Bogdanowitsch, Notes sur la Géol. de l'Asie centr. I. Schriften d. k. russ. miner. Gesellsch. 1889, Taf. VII, Fig. 2. Diese vortrefflichen Figuren zeigen sehr gut alle Merkmale der Art, so z. B. den quadratischen Raum auf Taf. VII, Fig. 3.

[4] F. Stoliczka, Geol. Notes on the Route traversed by the Yarkand Embassy from Shabidula to Yarkand and Kashgar. Records, 1874, VII, 2, p. 50; Profil in Second Yarkand Mission, p. 22; hier *Gr. vesiculosa* statt *Gr. vesicularis*, weil Stoliczka die Lagen nicht als ober-, sondern als mittelcretacisch anführt.

sehen.[1] Ein solcher Nachweis ist aber bis heute für dieses Gebiet nicht erbracht. Die mir übersandten Stücke von Sanjú gehören mindestens drei Arten von Austern an.

1. *Ostrea (Gryphaea) Esterházyi* Pávay. Variet. Taf. I, Fig. 3; Scheitel einer Klappe von Yangi-Hissar. Viele Schalen von Sanjú (Stoliczka) und drei grosse Klappen von Yangi-Hissar (Bogdanowitsch).

Die wesentlichen Merkmale dieser Art sind bereits mitgetheilt worden. Sie erscheint im Nummulitenmergel des nordwestlichen Siebenbürgen. In Persien wurde sie mit denselben Nummuliten von Bogdanowitsch aufgefunden und als *Gryphaea Kaufmanni* Rom. var. *Persica* beschrieben. *Gryphaea Kaufmanni* wurde von Romanowski in der zur oberen Kreide gerechneten Ferghana-Stufe aufgefunden und weit nach Osten im Gebiete des Syr Darja wie des Surk hab verfolgt. Die Stücke von Sanjú und namentlich jene von Yangi-Hissar zeichnen sich vor der siebenbürgischen Art dadurch aus, dass die Streifung der grossen Klappe weiter gegen den Stirnrand reicht. Es scheint mir hierin jedoch bei der Übereinstimmung der wichtigeren Merkmale nicht das Kennzeichen einer selbstständigen Art zu liegen.

2. *Ostrea* aus der Gruppe der *O. crassissima*. Eine Klappe von Sanjú, Taf. I, Fig. 2. Aus dem westlichen Asien sind bereits mehrmals Austern dieser auffallenden Gruppe beschrieben worden. Ich habe insbesondere zwei Fälle zu erwähnen.

Der erste betrifft die als *Ostrea crassissima* Lam. von Romanowski (Material. II, S. 25, Taf. VII, Fig. 8) beschriebene Form, welche identisch zu sein scheint mit *Ostr. longirostriformis* Bogd. (Notes sur la géol. de l'Asie centr. I, p. 155, Taf. VIII, Fig. 4). Die erstere stammt nach Romanowski aus tertiärem sandigem Kalkstein, welcher die Ferghana-Etage überlagert, aus dem Namangan'schen Bezirke in Ferghana, zwischen Utsh-Kurgan und dem Dorfe Pish-Karan. Die zweite wurde in der Kette Kölburn in Persien von Bogdanowitsch mit *Gr. Kaufmanni, Numm. laevigata, Brongniarti* und *variolaris* gefunden. Dieses ist also derselbe Horizont, wie jener von Sanjú. Das von Stoliczka gesammelte Stück zeigt aber einen schlankeren Bau und längeren Schnabel. Es scheint mir nicht rathsam, auf diese eine Klappe hin eine Identification zu wagen oder eine neue Art zu schaffen.

Der zweite Fall bezieht sich auf *Ostrea Barbotana* Rom. (Material. II, S. 21, Taf. III bis, Fig. 2; Taf. IV, Fig. 1—3), gesammelt von Barbot de Marny an den Abhängen des Sheich-Djeili.[2] Romanowski sagt, Barbot habe alle Fossilien von Sheich-Djeili zur Kreide gestellt, diese Auster aber könne möglicher Weise aus neogenen Sedimenten ausgewaschen sein. Ebenso beschreibt Romanowski *Ostr. lingua* Sow. vom See Chodsha-Kul, an der rechten Seite des Amu-Darja, zwischen Tshil-pik und Sheich-Djeili, welche dieser Gruppe gleichfalls nahesteht, doch ohne Angabe des Horizontes.

Als einer fremdartigen Gruppe angehörig ist endlich jene Auster zu nennen, welche Romanowski aus der Ferghana-Stufe als *Platygenia asiatica* beschrieben hat.[3] Ob die einzige mir vorliegende Schale etwa einem besonders dickschaligen, alten Individuum dieser Art angehöre, lässt sich bei dem Erhaltungszustande nicht entscheiden.

3. *Ostrea* n. sp. Einige Stücke einer kleinen, wahrscheinlich neuen Art, nicht übereinstimmend mit irgend einer der von Romanowski beschriebenen Arten. Sie ist glatt, die grosse Klappe stark gegen beide Seiten gewölbt, mit wenig nach der Seite gewendetem, eingerolltem Wirbel. Länge etwa 3·8, Breite 2·3 *cm*, kleine Klappe unbekannt.

Aus diesen Funden darf geschlossen werden, dass die Beugung des westlichen Kuen-Lün älter ist als Unter-Eocän, da dieses bei Sanjú dem nördlichen Fusse flach angelagert ist. Weiter ergibt sich, dass diese Krümmung des Kuen-Lün die endgiltige Scheidung des Meeres nicht bewirkt hat, da noch zu dieser Zeit eine Meeresverbindung des Westens wahrscheinlich vom Kizil-su her mit dem Tarym-Gebiete bestand.

[1] Entstehung der Alpen, 1875, S. 112 u. 134; Antlitz der Erde II, 1888, S. 365.

[2] = Sultan Ujzdagh, vergl. Antlitz der Erde I, S. 603. Kreideschichten im Delta des Amu-Darja.

[3] Verhandl. d. k. miner. Gesellsch. 1882, 2. Ser. XVII, S. 58, Taf. VI—VIII.

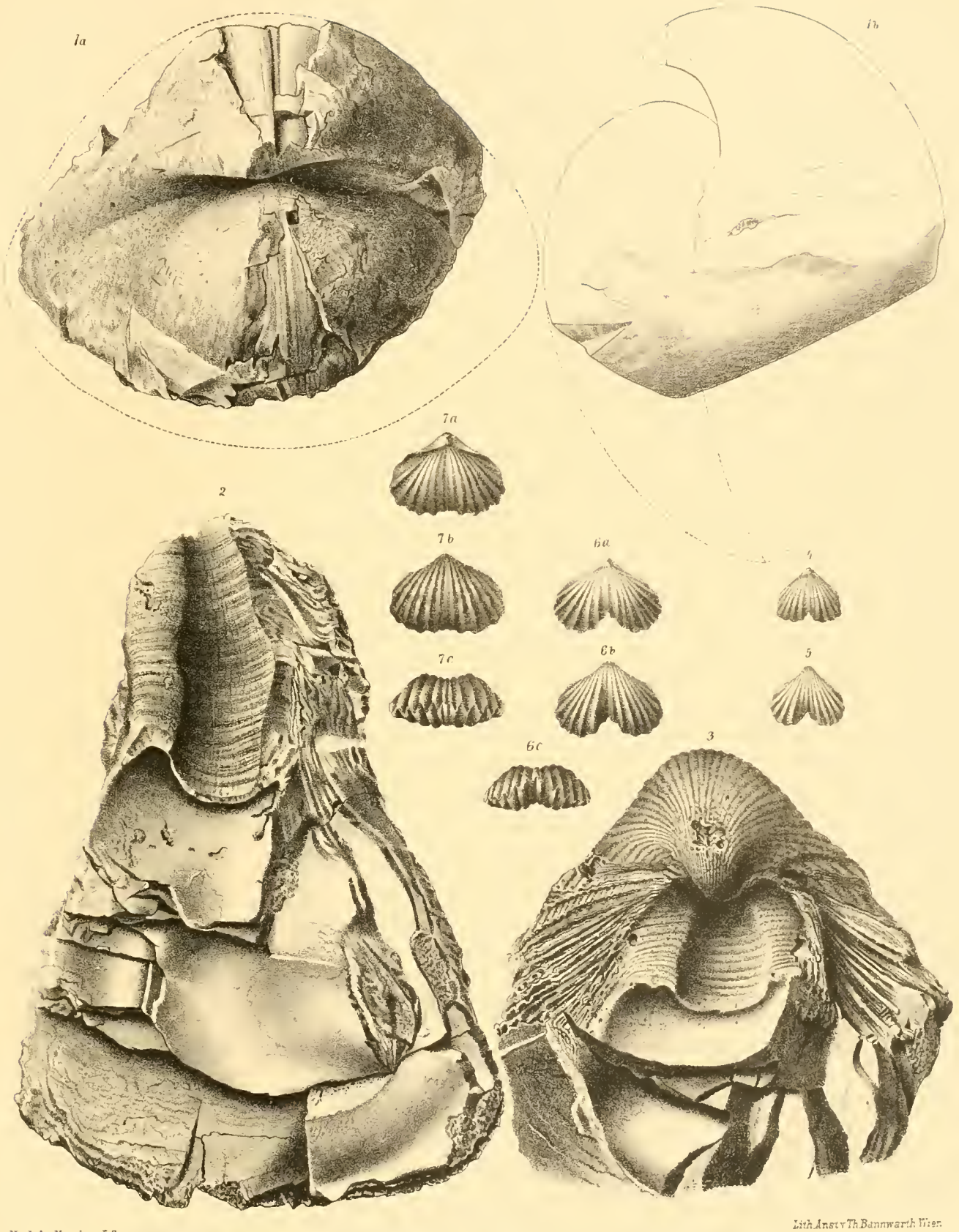
Erklärung der Tafel.

Fig. 1. *Stringocephalus Burtini* Defr. Ob. Mitteldevon. (Fort Tongitár.)

„ 2. *Ostrea* n. sp. (Sanjú.)

3. *Ostrea Esterhazyi* Páv. Variet. (Yangi-Hissar.)

4—7. *Halorella Stoliczkai* n. sp. (Ak-tash.)



Nach der Natur gez. v. E. Steiner

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

BOTANISCHE ERGEBNISSE

EINER IM AUFTRAGE DER HOHEN KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UNTERNOMMENEN FORSCHUNGSREISE

IN GRIECHENLAND.

III. BEITRAG

ZUR

FLORA VON THESSALIEN

VON

DR. EUGEN v. HALÁCSY.

(Mit 2 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. JULI 1894.)

1. Allgemeine Übersicht.

Bis in die jüngste Zeit blieb diese von hohen Gebirgen ringsum begrenzte, in ihrem Inneren zu einer weiten Ebene sich ausbreitende griechische Provinz ein in botanischer Beziehung nur wenig bekanntes Land. Zwar finden sich schon in Sibthorp und Smith »Florae graecae Prodromus« Angaben über das Vorkommen einzelner Arten in Thessalien verzeichnet, welche von Hawkins, einem in Janina ansässigen Arzte, der den Pindus und Pelion Ende des vorigen Jahrhunderts besuchte, herrühren;[1] dieselben sind jedoch nur sporadisch und selbstredend nicht im Stande, uns nur annähernd ein Bild der Vegetation des Landes zu geben. Theilweise ermöglichten letzteres schon die Besteigungen des Olymps durch Aucher-Eloy (1836), Heldreich (1851), Orphanides (1857) und Sintenis-Bornmüller (1891).

Einen ganz wesentlichen Fortschritt für die Kenntnisse der Flora Thessaliens brachte jedoch erst Heldreich's zweimonatlicher Aufenthalt im Lande im Jahre 1882, bei welcher Gelegenheit die Umgebung von Volo, das Pelion- und Ossagebirge, das Agya- und Tempe-Thal und die thessalische Ebene bis Larissa durchforscht wurden. Die Resultate dieser Reise hat Heldreich in den Sitzungsberichten der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften (1883) veröffentlicht. Im Vereine mit den Ergebnissen der obenerwähnten Durchforschungen des Olymps gestatten dieselben wenigstens über die Vegetationsverhältnisse des östlichen Theiles von Thessalien ein Urtheil zu bilden.

Von einem zweifellos noch grösseren Erfolge gekrönt war Heldreich's im Vereine mit Haussknecht unternommene Bereisung des Landes im Sommer 1885, welche der Erforschung der thessalischen Ebene, insbesondere jedoch der Pinduskette gewidmet war und deren Ergebnisse Haussknecht soeben in den Mittheilungen des thüringischen botanischen Vereines publicirt. Es wurden bei dieser Gelegenheit die

[1] Heldreich, Nachträgliches über das Vorkommen der Rosskastanie in Sitzungsber. des botan. Ver. der Prov. Brandenburg. XXIV, p. 21.

Umgebungen von Volo mit dem Pelion, dann die von Velestino, Aivali, Orman-Magula, Pharsalos und Karditza, der dolopische Pindus, die Berge Ghavellu und Karava, dann die Umgebung von Trikala und Kalabaka mit den Meteoraklöstern, wie auch jene von Tsungeri und Malakasi, der türkisch-griechische Grenzpass Zygos, die Quellengebiete des Peneios und Achelous, die Umgebungen der Orte Chaliki, Kotura, Vilitza und Krania und der Berg Baba bis zur Ortschaft Klinovo, endlich die Umgebungen der Städte Larissa und Tyrnovo gründlich durchforscht.

Einen nicht unwichtigen Beitrag zur Flora Thessaliens lieferte endlich Formanek in seinen Beiträgen zur Flora von Serbien, Macedonien und Thessalien.[1] Formanek besuchte zwar zum Theile die von seinen Vorgängern untersuchten Gebiete, wie das Pelion- und Ossa-Gebirge, mehrere Punkte der thessalischen Ebene, ferner das obere Peneiosthal, Malakasi, Berg Zygos etc. im Pindus, bestieg aber ausserdem noch den Said Pascha und Oxya oberhalb Kastania, die vor ihm noch von keinem Floristen betreten waren.

Mein Besuch Thessaliens selbst dehnte sich leider nur auf wenige Tage aus und galt einigen bereits berührten Punkten. Am 18. Juli kam ich vom Peristeri, über dessen östliche Abdachung die Grenze zwischen Epirus und Thessalien führt, nach dem 1134 *m* hoch gelegenen Orte Chaliki herab; den folgenden Tag bestieg ich den Oxya[2] (1900 *m*), kam Abends im Dorfe Kastania (1050 *m*), welches seinen Namen von den zahlreich in der Umgebung wachsenden echten Kastanien erhalten hat, an und gelangte entlang des Kastaniotikos- und Peneios-Thales nach Kalabaka (250 *m*).[3] Am 21. Juli durchquerte ich die thessalische Ebene bis Volo, wo ich mich am 22. nach Athen einschiffte.[4]

Wie aus dieser Darstellung ersichtlich, sind die den Osten und Westen Thessaliens begrenzenden Gebirgszüge, also Olymp, Ossa und Pelion einerseits und die Pinduskette andererseits, wie auch ein ziemlicher Theil der thessalischen Ebene, wenn auch sicherlich bei weitem noch nicht vollständig, so doch zu einem ansehnlichen Theile von Fachmännern durchforscht worden. Dagegen ist das an der südlichen Grenze sich hinziehende Othrys-Gebirge und das im Norden gelegene, den Pindus mit dem Olymp verbindende Chasiagebirge noch gänzlich unbekannt. Dass die Durchforschung dieser Gebirge, insbesondere aber des letzteren wegen etwaigen Herabgreifens nördlicherer Typen von ganz besonderem Interesse wäre, ist selbstredend.

Das Ergebniss dieser verschiedenen Expeditionen in pflanzengeographischer Beziehung ist, dass die Vegetation Thessaliens in den unteren Regionen der mediterranen Flora zuzuzählen ist, und dass die Hochgebirgsflora im Allgemeinen den Charakter der griechischen Berge trägt. Allerdings ist diese gemischt mit einer ansehnlichen Zahl endemischer und einer nicht minder erheblichen Zahl baltisch-mitteleuropäischer Formen.

Im Folgenden möchte ich nur noch in einigen Zeilen die Vegetationsverhältnisse des von mir bereisten Gebietes schildern.

Das Aspropotamos-Thal, welches bei dem Orte Chaliki etwa 1100 *m* hoch liegt und daselbst durch die Abhänge des Peristeri im Westen und durch jene des Oxya im Osten gebildet wird, beherbergt eine Flora, wie etwa die in entsprechender Höhe gelegenen Partien des Südabhanges des Peristeri. Die Unterlage ist hier gleichfalls Kalk. *Abies Apollinis,* Wachholder, *Pirus communis, Cornus sanguinea,* einzelne *Ostrya carpinifolia* und am Flusse selbst *Salix incana* und *purpurea* repräsentiren den Baumwuchs. *Daphne oleoides* und eine Menge von *Pteris aquilina* bilden die nächst untere Schichte. Von Kräutern und Stauden wären zu erwähnen: *Helleborus cyclophyllus, Capsella grandiflora, Silene caesia, Hypericum perforatum, Ononis antiquorum, Medicago lupulina, Trifolium repens, Dorycnium herbaceum, Poterium san-*

[1] Deutsche botanische Monatsschrift 1890—91.

[2] Nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen, an der Grenze des nordwestlichen Aetolien, in der heutigen Landschaft Kravara gelegenen Berge, welcher gleichfalls seiner Buchenwälder (Buche = ὀξυά) wegen den Namen erhalten hat.

[3] Die hier angeführten Höhenangaben verdanke ich Herrn Oberstlieutenant H. Hartl, Vorstand der geodätischen Abtheilung im k. k. militär-geographischen Institute in Wien.

[4] Die Reise machte ich mit dem Artillerie-Lieutenant der griechischen Armee Herrn P. Chrysanthopoulos und mit Herrn C. Schwarzenberger.

guisorba, *Pimpinella tragium*, *Eryngium multifidum*, *Galium verum*, *Senecio thapsoides* und *rupestris*, *Bellis perennis*, *Inula oculus Christi*, *Tussilago*, *Cirsium candelabrum*, *Verbascum Chaixi*, *Scrofularia canina*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia Sclarea* und *amplexicaulis*, *Prunella alba*, *Marrubium Frivaldszkyanum*, *Micromeria juliana*, *Euphorbia myrsinites*, *Melica ciliata*, *Dactylis glomerata*, *Cynosurus echinatus* etc.

Dieselbe Vegetation weist auch noch die unterste Region des Oxya auf. In einer Seehöhe von 1200—1300 *m* jedoch, in welcher Sandstein dem Kalke Platz macht, ändert sich der Typus der Vegetation wie mit einem Schlage. Mächtige, bis auf die höchsten Erhebungen reichende Buchenwälder und ausgedehnte Wiesen charakterisiren dieselbe. Im dichten, schattigen, unterholzlosen Bestande der ersteren begrüssen uns heimatliche Arten, wie *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Epilobium montanum*, *Galium rotundifolium*, *Asperula odorata*, *Lactuca muralis*, *Hieracium vulgatum*, *Lapsana communis*, *Myosotis silvatica*, *Poa nemoralis*, ferner *Arabis crepidipoda*, *Saxifraga Heuffelii* und *Calamintha grandiflora*. In Holzschlägen gedeihen *Dianthus inodorus*, *Trifolium alpestre*, *Rubus tomentosus*, *Artemisia absinthium*, *Campanula expansa*, *Digitalis ferruginea*, *Linaria minor*, *Clinopodium* und *Urtica dioica*. Auf den Wiesen finden sich als tonangebende Arten *Veratrum Lobelianum* und stellenweise grosse Strecken beherrschend *Pteris aquilina*, dann *Clematis vitalba*, *Helianthemum vulgare*, *Viola Orphanidis*, *Silene italica* und *Roemeri*, *Dianthus deltoides*, *Linum catharticum*, *Hypericum barbatum* var. *pindicolum*, *Geranium asphodeloides*, *Medicago falcata* und *lupulina*, *Trifolium arvense* und *Orphanideum*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Spiraea filipendula*, *Agrimonia eupatoria*, *Eryngium campestre*, *Bellis perennis*, *Carlina acanthifolia*, *Leontodon hastilis*, *Campanula flagellaris*, *Verbascum Samaritanii*, *Scrofularia Scopolii*, *Calamintha alpina*, *Armeria canescens*, *Blitum bonus Henricus*, *Scirpus Holoschoenus*. An den Waldrändern stehen einzeln *Acer monspessulanum*, *Prunus pseudoarmeniaca*, *Pirus malus*, *communis* und *amygdaliformis*, *Crataegus flabellata*.

Gleichwie am Westabhange reicht auch am Serpentin führenden südöstlichen die Buchenregion bis etwa auf 1200 *m* Höhe herab, wird aber hier durch einen ausgedehnten Bestand von Föhren [1] abgelöst. Das Unterholz in demselben wird durch *Juniperus oxycedrus* gebildet. Der Rand des Föhrenwaldes ist dicht umsäumt von mächtigen Buxusbüschen. Hier und da steht auch ein Eibenbaum. Im Übrigen ist die Flora hier ziemlich arm. Charakteristisch ist das Auftreten zweier neuer endemischer Arten, der *Silene Haussknechtii* und der *Campanula Hawkinsiana*, welche, wie es scheint, an die Serpentin-Unterlage gebunden sind. Häufig sind *Helleborus cyclophyllus*, *Alyssum argenteum*, *Helianthemum vulgare*, *Trifolium arvense*, *Lotus corniculatus*, *Rubus ulmifolius*, *Fragaria vesca*, *Eryngium campestre*, *Chamaepeuce afra*, *Echium italicum*, *Prunella alba*, *Calamintha alpina*, *Pinguicula hirtiflora*, *Euphorbia myrsinites*, *Scirpus Holoschoenus*, *Cynosurus echinatus*, *Pteris aquilina*.

Bei dem Orte Kastania (1000 *m*) treten schüttere Eichenwälder (*Quercus pubescens*) auf, welche stellenweise mit unbewaldeten steinigen Abhängen abwechseln. In den ersteren wachsen: *Cistus incanus*, *Silene Niederi* und *italica*, *Tunica illyrica*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium Pignantii* und *arvense*, *Dorycnium herbaceum*, *Rubus tomentosus*, *Poterium sanguisorba*, *Peucedanum vittijugum*, *Chamaepeuce stricta*, *Centaurea Zuccariniana*, *Clinopodium*, *Teucrium polium*, *Euphorbia myrsinites*; auf letzteren zum Theile dieselben Arten, und ausserdem *Tunica glumacea*, *Ononis antiquorum*, *Psoralea*, *Rubus ulmifolius*, *Bupleurum semidiaphanum*, *Eryngium campestre*, *Callistemma brachiatum*, *Knautia orientalis*, *Scabiosa tenuis*, *Cirsium acarna*, *Crupina vulgaris*, *Carlina acanthifolia*, *Centaurea solstitialis*, *Onopordon illyricum*, *Carthamus lanatus*, *Cichorium intybus*, *Salvia virgata*, *Convolvulus cantabrica*, *Melica ciliata*, *Aegilops ovata* und einzelne Sträucher von *Olea* und *Pirus amygdaliformis*. Die Ufer des hier fliessenden Kastaniotikos beherbergen: *Galega officinalis*, *Epilobium hirsutum*, *Sambucus ebulus*, *Cirsium candelabrum* und *siculum*, *Melissa officinalis*. Der Peneios selbst, im Sommer ein leicht durchwatbares Flüsschen, stellenweise jedoch zu einem breiten, sandigen und steinigen Flussbette verbreitert, ist an einzelnen Stellen mit Platanenauen

[1] *Pinus nigricans* oder *P. Pallasiana*. Die Art konnte nicht bestimmt werden, da das gesammelte Material in Verlust gerieth.

dicht bewachsen, in welchen man ab und zu wilde Reben antrifft. Auch *Populus nigra*, *Amygdalus communis*, ferner Büsche von *Vitex*, *Clematis* und *Plumbago* finden sich hier vor.

Einen schon fast gänzlich mediterranen Charakter zeigen die malerischen Conglomeratfelsen von Kalabaka (250 *m*), Aeginium der Alten, auf deren Kuppen die berühmten Meteoraklöster thronen. Am Fusse derselben wuchert *Quercus coccifera*; dazwischen gedeihen *Delphinium halteratum*, *Gypsophila polygonoides*, *Silene thessalonica*, *Alsine thessala*, *Achillea coarctata*, *Cirsium acarna*, *Scolymus hispanicus*, *Echium italicum*, *Marrubium peregrinum*, *Ballota acetabulosa* und die seltene *Athamanta macedonica*.[1]

Von Kalabaka senkt sich allmälig das Terrain und weitet sich bei Trikala zur einförmigen, fast völlig baumlosen, von einer ebenfalls rein mediterranen Flora beherrschten thessalischen Ebene aus. Einförmig nicht allein in der Configuration, sondern auch bezüglich ihrer Vegetation. Als Charakter-Pflanzen figuriren auf derselben *Scolymus hispanicus*, *Eryngium creticum* und *Ammi Visnaga*, welche stellenweise grosse Strecken gelb, beziehungsweise bläulich oder weiss färben. Häufig treten auch noch auf: *Hypericum crispum*, *Eryngium campestre*, *Onopordon illyricum*, *Echinops microcephalus*, *Notobasis*, *Centaurea salonitana* und *solstitialis*, *Acanthus spinosus* und *Marrubium peregrinum*.

2. Aufzählung der beobachteten Arten.

In dieser Aufzählung sind sämmtliche von mir beobachtete Arten, auch wenn dieselben schon für Thessalien von meinen Vorgängern festgestellt worden waren, aufgenommen. Möglichst reiche Standortsangaben sind ja für die Kenntniss der Flora eines Landes unbedingt wünschenswerth. Ausser diesen Arten sind weiters noch eine Anzahl angeführt, welche H. Hartl, Vorstand der geodetischen Abtheilung im k. k. milit. geogr. Institute in Wien, auf dem Berge Tringia (2195 *m*), südlich von Kastania und Ch. Leonis auf dem Pelion und einzelnen Punkten der thessalischen Ebene im verflossenen Sommer gesammelt hatten.

1. **Clematis flammula** L. Sp. pl. p. 544 (1753).
In Gebüschen bei Kastania.

2. **Clematis vitalba** L. Sp. pl. p. 544 (1763).
An Hecken auf dem Oxya. Höhe 1300 *m*.

3. **Ranunculus concinnatus** Schott, in Öst. bot. Wochenbl. VII. p. 182, (1857). – Cf. Hal. Beitr. z. Fl. des Epirus, p. 10[226].
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

4. **Helleborus cyclophyllus** Al. Braun Ind. sem. Berol. 1861, p. 11 pro var. *H viridis*; Boiss. Fl. or. I, p. 61 (1867).
Auf dem Oxya bei Chaliki und Kastania.

5. **Delphinium halteratum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 371 (1806).
Bei Kalabaka.

6. **Barbarea vulgaris** R. Br. in Ait. hort. Kew. ed. 2, IV, p. 109 (1812).
Var. **macrophylla** nov. var. (an spec.?)

Für den ersten Blick durch die aussergewöhnlich grossen Grundblätter, die sammt Stiel eine Länge von 35 *cm* erreichen und deren eirunder, besonders mächtig entwickelter Endlappen bis 10 *cm* lang und etwa ebenso breit ist, auffallend. Die Fruchttrauben sind verlängert, ihre Schoten durch die von der Axe winkelig-abstehenden Stiele aufrecht-abstehend, gerade, 25—30 *mm* lang, dick und mit einem verhältnissmässig kurzen Griffel gekrönt. Die Blüthen sind unbekannt.

Wird vielleicht bei Vorhandensein eines reicheren Materiales als selbständige Art aufgefasst werden müssen. Die ebenfalls in Thessalien vorkommende *B. arcuata var. brachycarpa* Hausskn. Symb. ad flor. graec. in Mittheil. Thür. bot. Ver. 1893, p. 105, welche mir in einem schönen, von Heldreich auf der Hoch-

[1] Conf. Haussknecht in Mittheil. des Thüring. bot. Vereins, Neue Folge, V. Heft, p. 110 (1893).

ebene Neuropolis des dolopischen Pindus gesammelten Fruchtexemplare vorliegt und die ich der bereits bestehenden *B. brachycarpa* Boiss. wegen *B. Hausskuechtii* nennen möchte, ist durch die aufrechtstehenden kleineren, mit längerem Griffel versehenen Schoten und die viel kleineren Blätter, wie die im Ganzen schmächtigere Tracht verschieden.

Auf dem Pelion oberhalb Volo (leg. Leonis).

7. **Arabis crepidipoda** Griseb. apud Pant. in Öst. bot. Zeitschr. XXIII, p. 268 (1873) et in Pant. Adnot. ad Flor. Herceg., Cernag. et Dalm. p. 90 (1874).

In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1700 *m*.

Von der in der Tracht sehr ähnlichen *Turritis glabra* L. durch die einreihigen Samen in jedem Fache verschieden.

Ob diese Art von *A. pseudoturritis* Boiss. et Heldr. specifisch zu trennen sei, ist bei dem geringen Materiale, das von diesen wenig gesammelten Arten in den Herbarien vorliegt, schwer zu entscheiden. Von *A. pseudoturritis* liegen mir Exemplare von beiden bisher bekannten Standorten, vom Malevogebirge und dem thessalischen Olymp vor, von welchen wohl nur sehr schwer *A. crepidipoda* durch die entferntgezähnten unteren Stengelblätter und die etwas längeren Blüthenstiele zu unterscheiden ist. Diese von Grisebach hervorgehobenen Unterscheidungsmerkmale dürften übrigens kaum durchgreifend sein, da die grundständigen Blätter beider Arten buchtig-gezähnt sind und diese Zahnung auch gelegentlich auf die nächststehenden Blätter übergreifen kann, und weil die Länge der Blüthenstiele auch nicht durchaus constant ist. Man wird in der Zukunft daher wahrscheinlich *A. crepidipoda* als Synonym zu *A. pseudoturritis* zu stellen haben. Wenn ich dennoch die Oxya-Pflanze als *A. crepidipoda* anführe, so geschieht dies aus dem Grunde, weil die Exemplare in der Mehrzahl die erwähnten Merkmale aufweisen.

8. **Stenophragma Thalianum** L. Sp. pl. p. 665 sub *Arabide* (1753); Čel. Prodr. Fl. Böhm. p. 445 (1807).

Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1800 *m*.

9. **Aubrietia gracilis** Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 74 (1842).

Auf dem Tringia (leg. Hartl).

10. **Alyssum argenteum** Vitm. Summa plant. IV, p. 430 (1790). — *A. murale* W. et K. Pl. rar. Hung. I, p. 5 (1802).

Am Rande von Föhrenwäldern des Oxya oberhalb Kastania.

Es ist dies offenbar dieselbe Pflanze, welche Haussknecht in demselben Gebiete vorfand und die von ihm in Mitth. Thür. bot. Ver. 1893, p. 113, als *A. chlorocarpum* von *A. murale* mit dem Bemerken, sie unterscheide sich von dieser Art durch die Biennität und den Mangel steriler Sprosse, abgetrennt wurde. Meiner Anschauung nach ist sie jedoch von dem formenreichen *A. argenteum* nicht verschieden.

11. **Capsella grandiflora** Bory et Chaub. Fl. Pelop. Nr. 1017, t. 38 sub *Thlaspide* (1838); Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, p. 76 (1842).

Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

12. **Cistus incanus** L. Sp. pl. p. 524 (1753).

Am Rande der Eichenwälder bei Kastania.

13. **Helianthemum vulgare** Gaertn. De fruct. I, p. 371 (1788).

Auf dem Oxya. Höhe 1600 *m*.

14. **Viola Orphanidis** Boiss. Fl. or. I, p. 464 (1867). — *V. Nicolai* Pant. in Öst. bot. Zeitschr. XXIII, p. 4 (1873).

Auf Wiesen und am Rande der Buchenwälder des Oxya in grosser Menge. Höhe 1600 *m*.

15. **Silene flavescens** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 191 (1805).

Var. **thessalonica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 74 pro spec. (1853); Rohrb. Monogr. Gatt. Silene, p. 146 (1868).

Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka.

Ich führe *S. thessalonica* nach dem Vorgange von Rohrbach als Varietät der *S. flavescens* an, da die Unterscheidungsmerkmale beider Arten unconstant und Übergangsformen zwischen beiden vorhanden sind, bei welchen letzteren man oft in Verlegenheit ist, ob man sie zu der einen oder anderen Art stellen soll. Die Endglieder dieser Formenreihe unterscheiden sich zwar sehr gut von einander, indem typische *S. flavescens* eine geringere Bekleidung des Stengels und der Blätter aufweist und ihre Blüthen einzelnstehend und langgestielt sind, während typische *S. thessalonica* von dichtstehenden weissen Härchen grau ist und ihre kurzgestielten Blüthen eine armblüthige (2—5) traubige Inflorescenz bilden; diese Merkmale finden sich jedoch nur in extremis. Es gibt eine ganze Reihe von Formen, die diese beiden Endglieder verbinden, so z. B. solche, bei denen der Stengel einblüthig, aber der Blüthenstiel kurz, nur so lang als der Kelch ist, dann wieder solche mit 2—3blüthigem Stengel mit relativ längeren und auch oft verschieden langen Blüthenstielen u. s. w. In eben dem Masse ist auch die Bekleidung variabel und combinirt sich verschiedenartig mit den verschiedenen obigen Formen. Die von Sintenis und Bornmüller Iter turc Nr. 816 von Lawra und von der Insel Thasos sub Nr. 585 ausgegebenen, von mir in öst. bot. Zeitschr. 1892, p. 368 und 414 als *S. thessalonica* aufgezählten Pflanzen sind auch als Mittelformen und kaum als Schattenformen der *S. flavescens*, wie Haussknecht in Symb. ad fl. graec., p. 48, will, aufzufassen, da sie eine dichte Bekleidung, wie *S. thessalonica*, dagegen eine Inflorescenz wie *S. flavescens*, aufweisen. Auch unter diesen sind schon einzelne Exemplare, deren Stengel zweiblüthig sind, mit relativ kurzen Blüthenstielen.

16. **Silene italica** L. Sp. pl. p. 593 sub *Cucubalo* (1762); Pers. Syn. I, p. 498 (1805).

In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1500 *m*.

17. **Silene Schwarzenbergeri** Species nova.

Sectio Paniculatae Boiss. Fl. or. I, p. 574. Basi suffrutescens, multicaulis, inferne griseo-pubescens, superne viscidula; caulibus erectis simplicibus, bi- vel abortu unifloris; foliis radicalibus parvis obovato-spathulatis mucronatis, caulinis minimis anguste linearibus; floribus erectis; calyce pubescente, viridi-vittato, basi umbilicato, etiam sub anthesi elongato-clavato, dentibus ovatis obtusiusculis, albomarginatis ciliatis; lamina livida, in lacinias oblongo-spathulatas bipartita, unguibus glabris, coronae laciniis lanceolatis acutis; filamentis glabris, antheris purpureis; capsula oblonga, carpophoro subbreviore.

Stengel 20 *cm* hoch, Blattspreite 6 *mm* lang, 4 *mm* breit, Blüthen 2 *cm* lang.

Die hier beschriebene, meinem lieben Reisebegleiter C. Schwarzenberger gewidmete Art hat den dicken, knorrigen Wurzelstock, wie etwa *S. paradoxa* und ist vielleicht noch am nächsten mit *S. Sieberi* Fenzl verwandt, welche sich aber durch dichterfilzige, länglichkeilige, nichtbespitzte Grundblätter, viel grössere weisse Blüthen, bewimperte Nägel und abgerundete Krönchenzähne von ihr unterscheidet.

Am Felsen des Oxya oberhalb Chaliki, sehr selten. H. 1500 *m*.

18. **Silene Niederi** Heldr. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 32 (1859).

In Eichenbeständen bei Kastania, selten.

19. **Silene linifolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 301 (1806).

Auf dem Pelion bei Makriniza (leg. Leonis).

20. **Silene Roemeri** Friv. in Flora XIX, p. 439 (1836).

Auf dem Oxya. Höhe 1500 *m*.

21. **Silene fruticulosa** Sieb. in DC. Prodr. I, p. 376 (1824).

Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

22. **Silene multicaulis** Guss. Pl. rar. p. 172 (1826).

Auf dem Pelion (leg. Leonis).

In einer breitblätterigen, der *S. genistifolia* Hal. öst. bot. Zeitschr. XLII, p. 369, sich nähernden Form, welche letztere ich übrigens nach neuerlich vorgenommener Untersuchung als Varietät zu *S. multicaulis* Guss. stellen möchte.

23. **Silene Haussknechtii** Heldr. apud Hausskn. Symb. ad fl. graec. in Mitth. Thüring. bot. Ver. V. p. 51 (1893).

Am Rande der Föhrenwälder des Oxya oberhalb Kastania. Höhe 1200 *m*.

24. **Saponaria officinalis** L. Sp. pl. p. 408 (1753).

Bei Kalabaka.

25. **Gypsophila thymifolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 282 (1806).

Am Fusse des Pelion bei Volo.

26. **Gypsophila polygonoides** Willd. Sp. pl. II, 1, p. 690 sub *Cucubalo* (1799). — *G. ocellata* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 281 (1806).

Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka.

Ist bezüglich der Anzahl der Blüthen in jedem Knäuel, der Anordnung der letzteren und der Blüthengrösse, wie auch bezüglich der Bekleidung bedeutenden Abänderungen unterworfen. Alle mir bekannten griechischen Formen jedoch, welche bei genauerem Studium eines reichen Materiales übrigens zum Theile als selbständige Arten aufgefasst werden dürften, besitzen als gemeinsames Merkmal die geknäuelten, fast sitzenden oder kurzgestielten Blüthen und die kurze, mehr weniger sammtartige Behaarung aller Theile, im Gegensatze zu *G. thymifolia* Sibth. et Sm., welche eine lange, abstehende, zottige Behaarung, am Stengel z. B. länger als der Durchmesser desselben, aufweist und deren Inflorescenz eine lockere Trugdolde darstellt. Ob die ungefleckte Platte der Kronblätter, welches Merkmal Sibthorp und Smith besonders hervorheben, nur dieser Art eigen ist, oder auch etwa bei der einen oder anderen Form der *G. polygonoides* vorkommt, vermag ich nach trockenem Material nicht zu entscheiden.

27. **Tunica illyrica** L. Mant. p. 70 sub *Saponaria* (1767); Boiss. Fl. or. I, p. 520 (1867).

In Eichenwäldern des Oxya unterhalb Kastania.

28. **Tunica thessala** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 8, p. 63 (1849).

Auf dem Pelion bei Makriniza (leg. Leonis).

29. **Dianthus glumaceus** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 340 (1832).

In Eichenwäldern bei Kastania.

30. **Dianthus haematocalyx** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 65 (1853).

Var. **pruinosus** Boiss. l. c. Nr. 6, p. 28 pro spec. (1859); Boiss. Fl. or. I, p. 503 (1867).

Am Fusse des Pelion bei Volo, loc. class.

31. **Dianthus deltoides** L. Sp. pl. p. 898 (1753).

Grasplätze auf dem Oxya. Höhe 1500 *m*.

32. **Dianthus viscidus** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 119 (1832).

Auf dem Pelion (leg. Leonis) und in Eichenwäldern bei Kastania.

33. **Dianthus inodorus** L. Sp. pl. p. 413 pro var. *D. caryophylli* (1753); Kern. Fl. exp. Austro-hung. Nr. 543 (1882). — *D. silvestris* Wulf. in Jacq. Coll. I, p. 237 (1786).

Auf Felsen des Oxya. Höhe 1600 *m*.

34. **Velezia rigida** L. Sp. pl. p. 332 (1753).

Bei Kastania.

35. **Alsine thessala** Species nova.

Sectio Tryphaneae Boiss. Fl. or. I, p. 676. Perennis, caespitosa, glaucovirens, pedicellis exceptis glaberrima; caudiculis laxiusculis adscendentibus; foliis lineari-subulatis, subincurvis, uninerviis, axillis fasciculiferis; caulibus superne nudis, corymbiferis, rarius unifloris; pedicellis capillaribus, parce et brevissime glanduloso-hirtis, calyce 3—5plo longioribus; sepalis oblongo-lanceolatis, acuminatis, trinerviis, albomarginatis; petalis albis, integris, oblongo-lanceolatis, acutis, calyce evidenter brevioribus; seminibus reniformibus, minute tuberculatis.

Der *A. attica* Boiss. et Sprun. zunächststehend, welche aber eine robustere Pflanze, mit kräftigeren Stengeln, rigideren Blättern und grösseren Blüthen ist. Ausserdem ist letztere in allen Theilen dichtdrüsig und hat dreinervige Blätter.

Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka und auf dem Oxya. Von Sintenis und Bornmüller auch auf Felsen im Thale Megarema bei Litochory am Fusse des Olymps gefunden (Iter turc. a. 1891, Nr. 1176 sub *A. verna* var. *acutipetala*).

36. **Alsine Gerardi** Willd. Spec. pl. II, 1, p. 729 sub *Arenaria* (1799); Wahlenb. Fl. Carp. p. 132 (1814).

An Felsen des Oxya. Höhe 1500 *m*.

37. **Alsine stellata** Clarke Travels in var. contr. of Eur., Asia and Afr. II, 3, p. 211 sub *Cherleria* (1816); Hal. Beitr. Fl. Epirus, p. 16[232].

Var. **epirota** Hal. l. c.

Auf dem Gipfel des Tringia bei Kastania (leg. Hartl).

38. **Linum catharticum** L. Sp. pl. p. 281 (1753).

Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1500 *m*.

39. **Hypericum barbatum** Jacq. Fl. Austr. III, p. 33 (1755).

Var. **pindicolum** Hausskn. Symb. ad fl. graec. in Mittheil. thür. bot. Ver. V, p. 62 (1893).

Unter Gebüsch auf dem Oxya. Höhe 1500 *m*.

40. **Hypericum tetrapterum** Fr. Nov. Fl. Suec. III, p. 94 (1817).

Feuchte Waldplätze bei Kastania. Höhe 800 *m*.

41. **Hypericum perforatum** L. Sp. pl. p. 785 (1753).

Bei Chaliki und Kastania an Waldrändern.

42. **Hypericum crispum** L. Mant. p. 106 (1767).

An der thessalischen Bahn bei Karditza und Sophades.

43. **Acer monspessulanum** L. Sp. pl. p. 1056 (1753).

Einzeln am Rande der Buchenwälder des Oxya.

44. **Vitis silvestris** Gmel. Fl. Bad. I, p. 543 (1806).

In Gebüschen bei Kastania.

45. **Geranium subcaulescens** L. Her. in DC. Prodr. I, p. 640 (1824).

Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

46. **Geranium asphodeloides** Burm. Specim. bot. de Geran. p. 28 (1759).

Auf dem Oxya oberhalb Chaliki.

47. **Paliurus australis** Gaertn. de fruct. I, p. 203 (1788).

Bei Kastania.

48. **Cercis siliquastrum** L. Sp. pl. p. 374 (1753).

Bei Kastania.

49. **Podocytisus caramanicus** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 9, p. 7 (1849).

Buschige Plätze bei Kastania.

50. **Ononis antiquorum** L. Sp. pl. ed. II, p. 1006 (1763).

Bei Chaliki und Kastania.

51. **Medicago falcata** L. Sp. pl. p. 779 (1753).

Auf dem Oxya bei Chaliki.

52. **Medicago lupulina** L. Sp. pl. p. 779 (1753).

Auf dem Oxya bei Chaliki.

53. **Trifolium alpestre** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1082 (1763).

Var. **incanum** Ces. in Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 25 (1843).

Wiesen auf dem Oxya. Höhe 1500 *m*.

54. **Trifolium Pignantii** Fauché et Chaub. in Exped. scient. Mor. III, 2, p. 219 (1832).

In Buchenwäldern des Oxya bei Chaliki und Oxa Despot, dann in Eichenwäldern bei Kastania.

55. **Trifolium arvense** L. Sp. pl. p. 769 (1753.)

Auf dem Oxya.

56. **Trifolium Parnassi** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 30 (1843).

Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

57. **Trifolium repens** L. Sp. pl. p. 767 (1753).

Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

Var. **Orphanideum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 17 pro spec (1856); Fl. or. II, p. 145 (1872).

Auf dem Oxya und Tringia.

58. **Dorycnium herbaceum** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 517 (1789).

Bei Chaliki und Kastania.

59. **Lotus corniculatus** L. Sp. pl. p. 775 (1753).

Bei Chaliki am Fusse des Oxya.

60. **Colutea arborescens** L. Sp. pl. p. 723 (1753).

Bei Kalabaka.

61. **Galega officinalis** L. Sp. pl. p. 714 (1753).

Bei Kastania.

62. **Psoralea bituminosa** L. Sp. pl. p. 763 (1753).

Bei Kastania.

63. **Onobrychis gracilis** Bess. Enum. pl. Volh. p. 74 (1822).

In Eichenwäldern bei Kastania.

Ist durch längere Dornen an den Hülsen vom Typus verschieden. Weder zu *O. pindicola* Hausskn., noch zu *O. graeca* Hausskn. gehörig.

64. **Lathyrus pratensis** L. Sp. pl. p. 733 (1753).

Auf dem Oxya bei Chaliki.

65. **Amygdalus communis** L. Sp. pl. p. 473 (1753).

Bei Kalabaka.

66. **Prunus pseudoarmeniaca** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 96 (1856).

Auf dem Oxya.

67. **Spiraea filipendula** L. Sp. pl. p. 490 (1753).

Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1500 *m*.

68. **Rubus idaeus** L. Sp. pl. p. 492 (1753)

In Buchenwäldern des Oxya.

69. **Rubus ulmifolius** Schott in Isis 1818, p. 821.

Bei Kastania und Chaliki.

70. **Rubus tomentosus** Borkh. in Roem. neu. Mag. Bot. I, p. 2 (1794).

Auf dem Oxya.

71. **Fragaria vesca** L. Sp. pl. p. 494 (1753)

Auf dem Oxya bei Chaliki.

72. **Potentilla pedata** Nestl. Monogr. Polent. p. 43 (1816).
Var. **glabrescens** Hausskn. Symb. ad fl. graec. in Mittheil. Thür. bot. Ver. V, p. 92 (1893).
Auf dem Tringia (leg. Hartl).

73. **Rosa glutinosa** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 348 (1806).
Var. **leioclada** Christ in Boiss. Fl. or. suppl. p. 222 (1888).
Auf dem Oxya. Höhe 1500 *m*.

74. **Agrimonia eupatoria** L. Sp. pl. p. 448 (1753).
Auf dem Oxya.

75. **Poterium sanguisorba** L. Sp. pl. p. 994 (1753).
Bei Chaliki und Kastania.

76. **Pirus Malus** L. Sp. pl. p. 479 (1753).
In Wäldern auf dem Oxya.

77. **Pirus communis** L. Sp. pl. p. 479 (1753).
In Wäldern auf dem Oxya.

78. **Pirus amygdaliformis** Vill. Cat. hort. Strasb. p. 322 (1807).
Bei Kastania und auf dem Oxya.

79. **Crataegus orientalis** Pall. in M. a. Bieb. Fl. taur. Cauc. I, p. 387 (1808).
β. **flabellata** Boiss. Fl. or. II, p. 661 (1872).
Waldränder auf dem Oxya.

80. **Epilobium hirsutum** L. Sp. pl. p. 347 (1753).
Bachufer bei Kastania.

81. **Epilobium montanum** L. Sp. pl. p. 348 (1753).
Buchenwälder des Oxya. Höhe 1500 *m*.

82. **Lythrum salicaria** L. Sp. pl. p. 446 (1753).
Bei Kalabaka.

83. **Herniaria parnassica** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 95 (1853).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

84. **Sedum acre** L. Sp. pl. p. 432 (1753).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl) und Oxya.

85. **Sedum magellense** Ten. Prodr. Fl. Nap. p. XXVI, 6 (1811).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

86. **Saxifraga Heuffelii** Schott. Anal. bot. p. 25 (1854).
In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1500 *m*.

87. **Peucedanum vittijugum** Boiss. Fl. or. II, p. 1018 (1872).
Waldränder bei Kastania.

88. **Athamanta macedonica** L. Sp. pl. p. 253 sub *Bubone* (1753); Spreng. in Schult. syst. veg. VI p. 491 (1820).
Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka. Schon von Formanek und Haussknecht daselbst angegeben.

89. **Ammi Visnaga** L. Sp. pl. p. 242 sub *Dauco* (1753); Lam. dict. I, p. 132 (1789).
In der thessalischen Ebene bei Kardiza und Sophades weite Strecken überreichend.

90. **Pimpinella Tragium** Vill. prosp. hist. pl. Dauph. p. 24 (1779).
Auf dem Oxya bei Chaliki.

91. **Pimpinella peregrina** L. Sp. pl. p. 264 (1753).
Bei Kastania.

92. **Carum rupestre** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 79 (1856).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

93. **Bupleurum semidiaphanum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 73 (1859).
Bei Kastania und am Fusse des Pelion bei Volo.

94. **Eryngium multifidum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 175 (1806).
Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

95. **Eryngium campestre** L. Sp. pl. p. 233 (1753).
Bei Chaliki, Kastania, auf dem Oxya und in der thessalischen Ebene.

96. **Eryngium creticum** Lam. Dict. IV, p. 754 (1897).
Bei Kastania und auf der thessalischen Bahn.

97. **Cornus mas** L. Sp. pl. p. 117 (1753).
Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

98. **Sambucus Ebulus** L. Sp. pl. p. 269 (1753).
Bei Kastania und an der thessalischen Bahn.

99. **Galium rotundifolium** L. Sp. pl. p. 108 (1753).
In Buchenwäldern des Oxya.

100. **Galium verum** L. Sp. pl. p. 107 (1753).
Bei Chaliki.

101. **Asperula odorata** L. Sp. pl. p. 103 (1753).
In Buchenwäldern des Oxya.

102. **Asperula longiflora** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 162 (1805).
Var. **condensata** Heldr. ap. Wettst. in Bibliogr. bot. Heft 26, p. 59 (1892).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

103. **Callistemma palaestinum** L. Mant. p. 117 sub *Knautia* (1767).
Bei Kastania.

104. **Scabiosa tenuis** Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 114 (1843).
Bei Kastania.

105. **Knautia orientalis** L. Sp. pl. p. 101 (1753).
Bei Kastania.

106. **Senecio thapsoides** DC. Prodr. VII, p. 301 (1838).
Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

107. **Senecio rupestris** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 136 (1805).
Bei Chaliki.

108. **Anthemis tinctoria** L. Sp. pl. p. 896 (1753).
Var. **discoidea** Boiss. Fl. or. III, p. 281 (1875).
Bei Kastania.

109. **Achillea Neilreichii** Kern. in öst. bot. Zeitschr. XXI, p. 141 (1871). — *A. punctata* Ten. Prodr. Fl. Neap. p. L (1811) non Moench. Meth. pl. Marb. p. 603 (1794).
Auf dem Oxya oberhalb Kastania.

110. **Achillea coarctata** Poir. Enc. meth. suppl. I, p. 94 (1810). — *A. compacta* Willd. Sp. pl. III p. 2206 (1800) non Lam. — *A. sericea* Janka in *Linnaea* XXX, p. 579 (1860).
An Conglomeratfelsen bei Kalabaka.

111. **Chrysanthenum tenuifolium** Kit. in Schult. Oestr. Fl. ed. 2, II, p. 498 (1814). — *C. trichophyllum* Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 4, p. 10 (1844). — *Pyrethrum trichophyllum* Grieseb. Spic. Fl.

Rum. et Bithyn. II, p. 201 (1844). — *Matricaria trichophylla* Boiss. l. c. Nr. 6, p. 88 (1845). — *Chamaemelum uniglandulosum* Vis. Fl. Dalm. II, p. 85 (1847). — *Chamaemelum trichophyllum* Boiss. l. c. Nr. 11, p. 21 (1849).

Var. **discoideum**. — *Ligulis nullis.*

Auf dem Oxya oberhalb Kastania.

112. **Artemisia absinthium** L. Sp. pl. p. 848 (1753).

Auf dem Oxya.

113. **Bellis perennis** L. Sp. pl. p. 886 (1753).

Auf dem Oxya.

114. **Inula oculus Christi** L. Sp. pl. p. 881 (1753).

Auf dem Oxya.

115. **Tussilago farfara** L. Sp. pl. p. 865 (1753).

Auf dem Oxya.

116. **Echinops microcephalus** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 209 (1813).

Häufig an der thessalischen Bahnstrecke.

117. **Echinops graecus** Mill. Dict. ed 8, Nr. 4 (1768).

Auf wüsten Plätzen bei Volo.

118. **Carlina acanthifolia** All. Fl. Ped. I, p. 156 (1785).

Auf dem Oxya bei Chaliki und Kastania.

119. **Onopordon illyricum** L. Sp. pl. p. 827 (1753).

Bei Kastania und an der thessalischen Bahn.

120. **Silybum Marianum** L. Sp. pl. p. 238 sub *Carduo* (1753); Gaertn. Fruct. II, p. 378 (1791).

An der thessalischen Bahn.

121. **Chamaepeuce afra** Jacq. Hort. Schoenbr. II, p. 180 sub *Carduo* (1797); DC. Prodr. VI, p. 659 (1837).

Bei Chaliki am Fusse des Oxya.

122. **Chamaepeuce stricta** Ten. Prodr. Fl. Nap. p. XLVIII sub *Cnico* (1813); DC. Prodr. VI, p. 659 (1837).

In Eichenwäldern bei Kastania, selten.

123. **Notobasis syriaca** L. Sp. pl. p. 823 sub *Carduo* (1753); Cass. Dict. scienc. nat. XXXV, p. 170 (1825).

In der thessalischen Ebene.

124. **Cirsium Acarna** L. Sp. pl. p. 820 sub *Carduo* (1753); DC. Fl. Fr. IV, p. 111 (1805).

Bei Kastania und Kalabaka.

125. **Cirsium candelabrum** Griseb. Spic. Fl. Rum. und Bithyn. II, p. 251 (1844).

Auf dem Oxya bei Chaliki und Kastania.

126. **Cirsium siculum** Spreng. Neu. Entdeck. III, p. 36 (1822).

Bei Kastania.

127. **Carduus acanthoides** L. Sp. pl. p. 821 (1753).

Var. **thessalus** Boiss. Fl. or. III, p. 518 (1875).

Bei Palaeokastro (leg. Leonis).

128. **Carthamus lanatus** L. Sp. pl. p. 830 (1753).

Bei Kastania und Volo.

129. **Cnicus benedictus** L. Sp. pl. p. 826 (1753).

Bei Kastania.

130. **Centaurea macedonica** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bythin. II, p. 240 pro var. *C. paniculata*.
Bei Kastania und Kalabaka.

131. **Centaurea pelia** DC. Prodr. VI, p. 586 (1837).
Bei Volo am Fusse des Pelion (locus classicus).

132. **Centaurea Zuccariniana** DC. Prodr. VI, p. 574 (1837).
Bei Kastania und Kalabaka.

133. **Centaurea salonitana** Vis. in Ergänzbl. z. botan. Zeit. p. 23 (1829).
Bei Kalabaka und an der Bahn bei Sophades.

134. **Centaurea solstitialis** L. Sp. pl. p. 917 (1753).
Bei Kastania, Kalabaka, Sophades und Volo.

135. **Lactuca muralis** L. Sp. pl. p. 797 sub *Prenanthe* (1753); Gaertn. De fruct. II, t. 158 (1791).
In Buchenwäldern auf dem Oxya. Höhe 1400 *m*.

136. **Taraxacum laevigatum** Willd. Sp. pl. III, p. 1546 sub *Leontodonte* (1800); DC. Prodr. VII, p. 149 (1813).
Auf dem Tringia (leg. Hartl).

137. **Hieracium vulgatum** Fr. Nov. ed. II, p. 258 (1828).
In Buchenwäldern auf dem Oxya. Höhe 1400 *m*.

138. **Hieracium pannosum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 4, p. 32 (1844).
Auf Felsen des Oxya. Höhe 1400 *m*.

138. **Hieracium Heldreichii** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 102 (1856).
Auf Felsen des Oxya. Höhe 1400 *m*.

139. **Crepis Columnae** Ten. Syll. Pl. Nap. p. 398 sub *Hieracio* (1831); Froel. in DC. Prodr. VII, p. 167 (1838).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

140. **Leontodon hastilis** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1123 (1763).
Auf Wiesen des Oxya.

141. **Scolymus hispanicus** L. Sp. pl. p. 813 (1753).
Bei Kastania, Kalabaka, entlang der thessalischen Bahn bis Volo gemein.

142. **Cichorium intybus** L. Sp. pl. p. 813 (1753).
Bei Chaliki und Kastania.

143. **Lapsana communis** L. Sp. pl. p. 811 (1753).
In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1400 *m*.

144. **Campanula flagellaris** Hal. in Beitr. z. Fl. Epirus, p. 30.
Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1400 *m*.

145. **Campanula foliosa** Ten. Fl. Nap. Prodr. p. XVI (1811).
In Buchenwäldern auf dem Oxya. Höhe 1400 *m*.

146. **Campanula athoa** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 110 (1856).
Auf dem Pelion (leg. Leonis).

147. **Campanula spathulata** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 132 (1806).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl) und auf dem Oxya.

148. **Campanula Hawkinsiana** Heldr. et Hausskn. in Heldr. Herb. graec. norm. Nr. 856 (1885).
An Serpentinfelsen des Oxya oberhalb Kastania häufig.

Da die Diagnose dieser noch nicht beschriebenen Art in Hausskn. Symb. ad Fl. graec. in Bälde zu erhoffen steht, begnüge ich mich mit der einfachen Aufzählung derselben.

149. **Campanula expansa** Friv. in Flora 1836, II, p. 434.
In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1500 *m.*

150. **Podanthum limonifolium** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 114 sub *Phyteumate* (1806); Boiss. Fl. or. III, p. 163 (1875)
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

151. **Olea europaea** L. Sp. pl. p. 8 (1753).
Bei Kastania.

152. **Cionura erecta** L. Sp. pl. p. 213 sub *Cynancho* (1753); Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. II, p. 69 (1844).
Bei Kalabaka.

153. **Convolvulus cantabrica** L. Sp. pl. p. 158 (1753).
Bei Kastania.

154. **Echium italicum** L. Sp. pl. p. 139 (1753).
Bei Kastania und Kalabaka.

155. **Alkanna Pulmonaria** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. II, p. 90 (1844).
Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka, selten.

156. **Myosotis silvatica** Hoffm. Deutschl. Pl. I, p. 61 (1791).
In Buchenwäldern auf dem Oxya.

157. **Verbascum Samaritanii** Heldr. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 127 (1859).
Am Rande der Buchenwälder auf dem Oxya. Höhe 1500 *m.*

158. **Verbascum Heldreichii** Boiss. Diagn. Fl. or. II, Nr. 3, p. 147 (1856).
Bei Palaeokastro (leg. Leonis).

159. **Verbascum Chaixi** Vill. Hist. pl. Dauph. II, p. 491 (1787).
Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

160. **Scrofularia Scopolii** Hoppe in Pers. syn. II, p. 160 (1807).
Am Rande der Buchenwälder des Oxya.

161. **Scrofularia canina** L. Sp. pl. p. 621 (1753).
Bei Chaliki.

162. **Digitalis ferruginea** L. Sp. pl. p. 622 (1753).
In Holzschlägen auf dem Oxya.

163. **Linaria minor** L. Sp. pl. p. 617 sub *Antirrhino* (1753); Desf. Fl. Atl. II, p. 46 (1798).
Auf dem Oxya.

164. **Acanthus spinosus** L. Sp. pl. p. 639 (1753).
Bei Kastania und an der thessalischen Bahn.

165. **Vitex agnus castus** L. Sp. pl. p. 638 (1753).
Bei Kalabaka.

166. **Verbena officinalis** L. Sp. pl. p. 20 (1753).
Bei Kastania.

167. **Teucrium Chamaedrys** L. Sp. pl. p. 565 (1753).
Bei Chaliki.

168. **Teucrium Polium** L. Sp. pl. p. 566 (1753).
Bei Kastania.

169. **Salvia Sclarea** L. Sp. pl. p. 27 (1753).
Bei Chaliki.

170. **Salvia amplexicaulis** Lam. Ill. I, p. 68 (1791).
Bei Chaliki.

171. **Salvia virgata** Ait. Hort. Kew. I, p. 39 (2789).
Bei Kastania.

172. **Prunella vulgaris** L. Sp. pl. p. 600 (1753).
Bei Chaliki.

173. **Prunella laciniata** L. Sp. pl. p. 600 pro var. *P. vulgaris* (1753); L. Sp. pl. ed. 2, p. 837 (1763).
Bei Chaliki und Kastania.

174. **Betonica scardica** Griseb. Iter. Rumel. II, p. 189 sub *Stachyde* (1839); Spic. Fl. Rum. et Bithyn. II, p. 136 (1844). — *B. graeca* Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5. p. 27 (1844).
In Eichenbeständen des Oxia oberhalb Kastania.

175. **Stachys penicillata** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 37 (1859).
Auf dem Pelion (leg. Leonis).

176. **Phlomis samia** L. Sp. pl. p. 585 (1753).
Auf dem Pelion (leg. Leonis)).

177. **Ballota acetabulosa** L. Sp. pl. p. 584 sub *Marrubio* (1753); Benth. Labiat. p. 595 (1832—1836).
Bei Kalabaka.

178. **Marrubium peregrinum** L. Sp. pl. p. 582 (1753).
Bei Kastania, Kalabaka und an der thessalischen Bahn bei Sophades.

179. **Sideritis scardica** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. II. p. 144 (1844).
Auf dem Pelion (leg. Leonis).

180. **Clinopodium vulgare** L. Sp. pl. p. 587 (1753).
In Buchenwäldern des Oxya.

181. **Calamintha grandiflora** L. Sp. pl. p. 592 sub *Melissa* (1753); Moench. meth. p. 408 (1794).
In Buchenwäldern des Oxya. Höhe 1300 *m*.

182. **Calamintha alpina** L. Sp. pl. p. 591 sub *Thymo* (1753); Lam. Fl. fr. II, p. 394 (1778).
Auf dem Oxya.

183. **Micromeria juliana** L. Sp. pl. p. 567 sub *Saturcia* (1753); Benth. Labiat. p. 378 (1832—1836).
Bei Chaliki.

184. **Micromeria cremnophila** Boiss. et Heldr. in Boiss. Fl. or. IV, p. 570 (1879).
Auf Conglomeratfelsen bei Kalabaka.

185. **Origanum viride** Boiss. Fl. or. IV, p. 551 pro var. *O. vulgaris* (1879).
Bei Kalabaka.

186. **Thymus teucrioides** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5, p. 15 (1844).
Auf dem Gipfel des Tringia (leg. Hartl).

187. **Pinguicula hirtiflora** Ten. Fl. Nap. III, p. 18 (1811).
Feuchte Stellen des Oxya oberhalb Kastania.

188. **Lysimachia atropurpurea** L. Sp. pl. p. 147 (1753).
Bei Kalabaka.

189. **Plumbago europaea** L. Sp. pl. p. 151 (1753).
Im Lande des Peneios bei Kalabaka.

190. **Armeria canescens** Host. Fl. Austr. I, p. 407 sub *Statice* (1827); Host. in Ebel. Armer. gen. p. 28 (1840).
Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1500 *m*.

191. **Plantago lanceolata** L. Sp. pl. p. 113 (1753).
Bei Chaliki.

192. **Blitum bonus Henricus** L. Sp. pl. p. 218 sub *Chenopodio* (1753); C. A. Mey. in Led. Fl. Alt. I, p. 11 (1829).
Auf dem Oxya zuweilen grosse Strecken dicht überziehend.

193. **Chenopodium botrys** L. Sp. pl. p. 219 (1753).
Im Sande des Peneios bei Kalabaka.

194. **Daphne oleoides** Schreb. Ic. et descript. pl. min. cogn. dec. I, p. 13 (1766).
Auf dem Tringia (leg. Hartl) und Oxya bei Chaliki.

195. **Buxus sempervirens** L. Sp. pl. p. 983 (1753).
Im Thale des Flusses Kastaniolikos am Rande von Föhrenwäldern einen ausgedehnten Bestand bildend.

196. **Euphorbia myrsinites** L. Sp. pl. p. 461 (1753).
Auf dem Tringia (leg. Hartl) und Oxya.

197. **Ficus carica** L. Sp. pl. p. 1059 (1753).
Bei Kalabaka.

198. **Platanus orientalis** L. Sp. pl. p. 999 (1753).
An den Ufern des Peneios und seiner Nebenflüsse.

199. **Urtica dioica** L. Sp. pl. p. 984 (1753).
Auf dem Tringia (leg. Hartl) und Oxya.

200. **Ulmus campestris** L. Sp. pl. p. 225 (1753).
Bei Kastania.

201. **Fagus silvatica** L. Sp. pl. p. 998 (1753).
Auf dem Oxya dichte Wälder bildend. Höhe 1000—1500 *m*.

202. **Castanea sativa** Mill. Gard. dict. ed. 1 (1768).
In Buchenwäldern bei Kastania.

203. **Quercus pubescens** Willd. Sp. pl. IV. p. 450 (1805).
Auf dem Oxya und bei Kastania ausgedehnte Bestände bildend.

204. **Quercus Farnetto** Ten. Cat. Nap. 1819, p. 65.
Bei Kastania.

205. **Quercus coccifera** L. Sp. pl. p. 995 (1753).
Bei Kastania und Kalabaka.

206. **Ostrya carpinifolia** Scop. Fl. carn. ed. 2, II, p. 244 (1772).
Am Fusse des Oxya bei Chaliki.

207. **Carpinus duinensis** Scop. Fl. Carn. ed. II, 2. p. 243 (1772).
Bei Kastania.

208. **Populus nigra** L. Sp. pl. p. 1034 (1753).
An den Ufern des Peneios bei Kalabaka.

209. **Salix alba** L. Sp. pl. p. 1021 (1753).
An den Ufern des Kastaniotikos.

210. **Salix purpurea** L. Sp. pl. p. 1017 (1753).
An den Ufern des Aspropotamos bei Chaliki.

211. **Salix incana** Schrank. Bair. Fl. I, p. 230 (1789).
Mit voriger.

212. **Asphodeline lutea** L. Sp. pl. p. 309 sub *Asphodelo* (1753); Reichenb. Fl. germ. exc., p. 116 (1830).
Bei Chaliki.

213. **Veratrum Lobelianum** Bernh. in Schrad. Neu. Journ. II, 2—3 Stück, p. 356 (1808).
Auf Wiesen des Oxya. Höhe 1300 *m*.

214. **Scirpus Holoschoenus** L. Sp. pl. p. 49 (1753).
Auf dem Oxya.

215. **Beckmannia erucaeformis** L. Sp. pl. p. 55 sub *Phalaride* (1753); Host. Gram. Austr. III, p. 5 (1805).
Bei Palaeokastro (leg. Leonis).

216. **Phleum commutatum** Gaud. Agrost. helv. I, p. 40 (1811).
Auf dem Tringia (leg. Hartl).

217. **Alopecurus Gerardi** All. Fl. Ped. II, p. 232 sub *Phleo* (1785); Vill. Hist. pl. Dauph. II, p. 66 (1787).
Auf dem Tringia (leg. Hartl).

218. **Cynosurus echinatus** L. Sp. pl. p. 72 (1753).
Auf dem Oxya.

219. **Dactylis glomerata** L. Sp. pl. p. 71 (1753).
Auf dem Oxya.

220. **Melica ciliata** L. Sp. pl. p. 66 (1753).
Bei Chaliki und Kastania.

221. **Poa nemoralis** L. Sp. pl. p. 69 (1753).
In Buchenwäldern des Oxya.

222. **Poa alpina** L. Sp. pl. p. 67 (1753).
Var. **parnassica** Boiss. Fl. or. V, p. 605 (1884).
Auf dem Tringia (leg. Hartl).

223. **Haynaldia villosa** L. Sp. pl. p. 84 sub *Secale* (1753); Schur En. pl. Trans. p. 807 (1866).
Bei Kastania.

224. **Aegilops ovata** L. Sp. pl. p. 1050 (1753).
Bei Kastania.

225. **Phacelurus digitatus** Sibth. et Sm. Fl. graec. Prodr. I, p. 71 sub *Rotbollia* (1806); Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. II, p. 424 (1844).
Bei Palaeokastro (leg. Leonis).

226. ?**Pinus Pallasiana** Lamb. Pin. ed. 2, p. 11 (1828).
Im Kastaniotikosthale oberhalb Kastania. Bestände bildend.

227. **Juniperus oxycedrus** L. Sp. pl. p. 1038 (1753).
Auf dem Oxya bei Chaliki und Kastania.

228. **Juniperus foetidissima** Willd. Sp. pl. IV, p. 853 (1805).
Bei Kastania.

229. **Taxus baccata** L. Sp. pl. p. 1040 (1753).
Auf dem Oxya oberhalb Kastania einzeln.

230. **Pteris aquilina** L. Sp. pl. p. 1075 (1753).
Auf dem Oxya.

231. **Asplenium septentrionale** L. Sp. pl. p. 1068 sub *Acrosticho* 1753); Hoffm. Deutschl. Fl. II, p. 12 (1791).
Auf Serpentinfelsen des Oxya oberhalb Kastania.

Flechten.[1]

Das Substrat der Flechten bilden: Kieselrollsteine theilweise mit einem Kalküberzuge von Kalabaka, Kalkconglomerat von Kalabaka und Buchenrinde vom Oxya.

232. **Parmelia caperata** Ach. Meth. p. 216. — Lin. Spec. plant. p. 1147 sub *Lich.*

Sterilis. Thallus centroversus papillis crebris dense vestitus.

Rollstein von Kalabaka.

233. **Lecanora subfusca** Ach. Un. p. 293. — Lin. Suec. p. 400 sub *Lich.*

Var. **glabrata** Ach. Univ. p. 393. — Syn. *argentata* Ach. sec. Nyl. Scand. p. 160.

Auf Buchenrinde vom Oxya.

234. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **concreta** Schär. Spic. p. 73.

Thallus *KHO* non mutatur.

Substeril aber ausgebreitet auf Kalk von Kalabaka.

235. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **trachytica** Mass. Ric. p. 44. — Arn. Flor. 1887, p. 150.

Thallus *KHO* rubet, apothecia nondum evoluta. Pycnides areolis convexis, distinctius cinereo-rufescentibus immersae, supra dilute rufescentes. Sterigmata subsimplicia, basidia majora. Pycnosporae 7—10 μ lg., 1—1·2 μ lt. rectae vel raro levissime curvatae.

Auf Kiesel von Kalabaka.

236. **Lecidea parasema** Arn. Jura. Separ. p. 165. — Ach. Prodr. p. 64 p. p. — Forma *rugulosa* Arn. Jur. Sep. p. 166. — Ach. Univ. p. 176 p. p.

Auf Buchenrinde des Oxya.

237. **Buellia maritima.** — Syn. *Catolechia maritima* Mass. Sym. p. 51.

Thallus magis caesio-cinereus quam Mass. exs. n. 271. Caetera quadrant. Sporae 8·7—11 μ lg., 6—8 μ lt., late ellipticae vel subrotundae.

Auf dem Rollstück von Kalabaka.

238. **Rhizocarpon geographicum** DC. Fl. franc. II, p. 365. — Lin. Spec. plant. I, p. 1067 sub *Lich.*

Neben Nr. 237.

239. **Verrucaria glaucina** Ach. Univ. p. 675. — Syn. *Verr. subfuscella* Nyl. Scand. p. 271.

Var. **griseoatra** Krplh. Lich. Bay. p. 234.

Sporae 17—20 μ lg., 6—7 μ lt. Plantula elegans thallo tenui minute et plane areolato, areolis nigro-cinctis. Juxta adest planta loco magis obumbrato areolis turgidioribus, majoribus et minus conspicue nigro limbatis.

Neben Nr. 237 und 238.

240. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **macrostoma** Duf. in Fl. franç. II, p. 319.

Sporae 25—33 μ lg., 16—19 μ lt.

Auf Kalk von Kalabaka.

241. **Tichothecium erraticum** Mass. Symm. p. 94.

Asci demum elongato-oblongi ad 100 μ lg. 17 μ lt. Sporae 7·5—8·5 μ lg., 5—7 μ lt. (Vergl. dagegen Rab. Crypt. Fl., I. Bd., II. Abth. p. 350.

Auf dem Thallus von Nr. 234.

[1] Bearbeitet von J. Steiner.

242. **Tichothecium pygmaeum** Krb. Par. p. 467.

Var. **ectanosporum** Anzi. Neosymb. p. 16.

Sporae fuscescentes non constrictae.

Perithecien heerdenweise auf dem Thallus von Nr. 234.

243. **Tichothecium macrosporum** Arn. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1868, p. 960. — Hepp. in litt. ad Arn.

Sporae 20—25 μ lg., 7—8 μ lt.

Auf dem Thallus von *Rhizoc. geograph.*

Verzeichniss der Gattungen.

Die erste Zahl bezieht sich auf die betreffende Seite des Separatabdruckes, die zweite (in Klammern befindliche) auf die fortlaufende Paginirung des Bandes der Denkschriften der kais. Akademie.

Acanthus ..... 16 [480]
Acer ..... 10 [474]
Achillea ..... 13 [477]
Aegilops ..... 19 [483]
Agrimonia ..... 12 [476]
Alkanna ..... 16 [480]
Alopecurus ..... 19 [483]
Alsine ..... 9 [473]
Alyssum ..... 7 [471]
Ammi ..... 12 [476]
Amygdalus ..... 11 [475]
Anthemis ..... 13 [477]
Arabis ..... 7 [471]
Armeria ..... 17 [481]
Artemisia ..... 14 [478]
Asperula ..... 13 [477]
Asphodeline ..... 19 [483]
Asplenium ..... 19 [483]
Athamanta ..... 12 [476]
Aubrietia ..... 7 [471]

Ballota ..... 17 [181]
Barbarea ..... 6 [470]
Beckmannia ..... 19 [483]
Bellis ..... 14 [478]
Betonica ..... 17 [481]
Blitum ..... 18 [480]
Buellia ..... 20 [484]
Bupleurum ..... 13 [477]
Buxus ..... 18 [482]

Calamintha ..... 17 [481]
Callistemma ..... 13 [479]
Campanula ..... 15 [479]
Capsella ..... 7 [471]
Carduus ..... 14 [478]
Carlina ..... 14 [478]
Carpinus ..... 18 [482]
Carthamus ..... 14 [478]
Carum ..... 13 [477]
Castanea ..... 18 [480]
Centaurea ..... 15 [479]
Cercis ..... 10 [474]
Chamaepence ..... 14 [478]
Chenopodium ..... 18 [480]
Chrysanthemum ..... 13 [477]
Cichorium ..... 15 [479]
Cionura ..... 16 [480]
Cirsium ..... 14 [478]
Cistus ..... 7 [471]
Clematis ..... 6 [470]
Clinopodium ..... 17 [481]
Cnicus ..... 14 [478]
Colutea ..... 11 [475]
Convolvulus ..... 16 [480]
Cornus ..... 13 [477]
Crataegus ..... 12 [476]
Crepis ..... 15 [479]
Cynosurus ..... 19 [483]

Dactylis ..... 19 [483]
Daphne ..... 18 [480]
Delphinium ..... 6 [470]
Dianthus ..... 9 [473]
Digitalis ..... 16 [480]
Dorycnium ..... 11 [475]

Echinops ..... 14 [478]
Echium ..... 16 [480]
Epilobium ..... 12 [478]
Eryngium ..... 13 [477]
Euphorbia ..... 18 [480]

Fagus ..... 18 [480]
Ficus ..... 18 [480]
Fragaria ..... 11 [475]

Galega ..... 11 [475]
Galium ..... 13 [477]
Geranium ..... 10 [474]
Gypsophila ..... 9 [473]

Haynaldia ..... 19 [483]
Helianthemum ..... 7 [471]
Helleborus ..... 6 [470]
Herniaria ..... 12 [476]
Hieracium ..... 15 [479]
Hypericum ..... 10 [474]

Inula ..... 14 [478]
Juniperus ..... 19 [483]

Knautia ..... 13 [477]

Lactuca ..... 15 [479]
Lapsana ..... 15 [479]
Lathyrus ..... 11 [475]
Lecanora ..... 20 [484]
Lecida ..... 20 [484]
Leontodon ..... 15 [479]
Linaria ..... 16 [480]
Linum ..... 10 [474]
Lotus ..... 11 [475]
Lysimachia ..... 17 [481]
Lythrum ..... 12 [476]

Marrubium ..... 17 [481]
Medicago ..... 10 [474]
Melica ..... 19 [483]
Micromeria ..... 17 [481]
Myosotis ..... 16 [480]

Notobasis ..... 14 [478]

Olea ..... 16 [480]
Onobrychis ..... 11 [475]
Ononis ..... 10 [474]
Onopordon ..... 14 [478]
Origanum ..... 17 [481]
Ostrya ..... 18 [482]

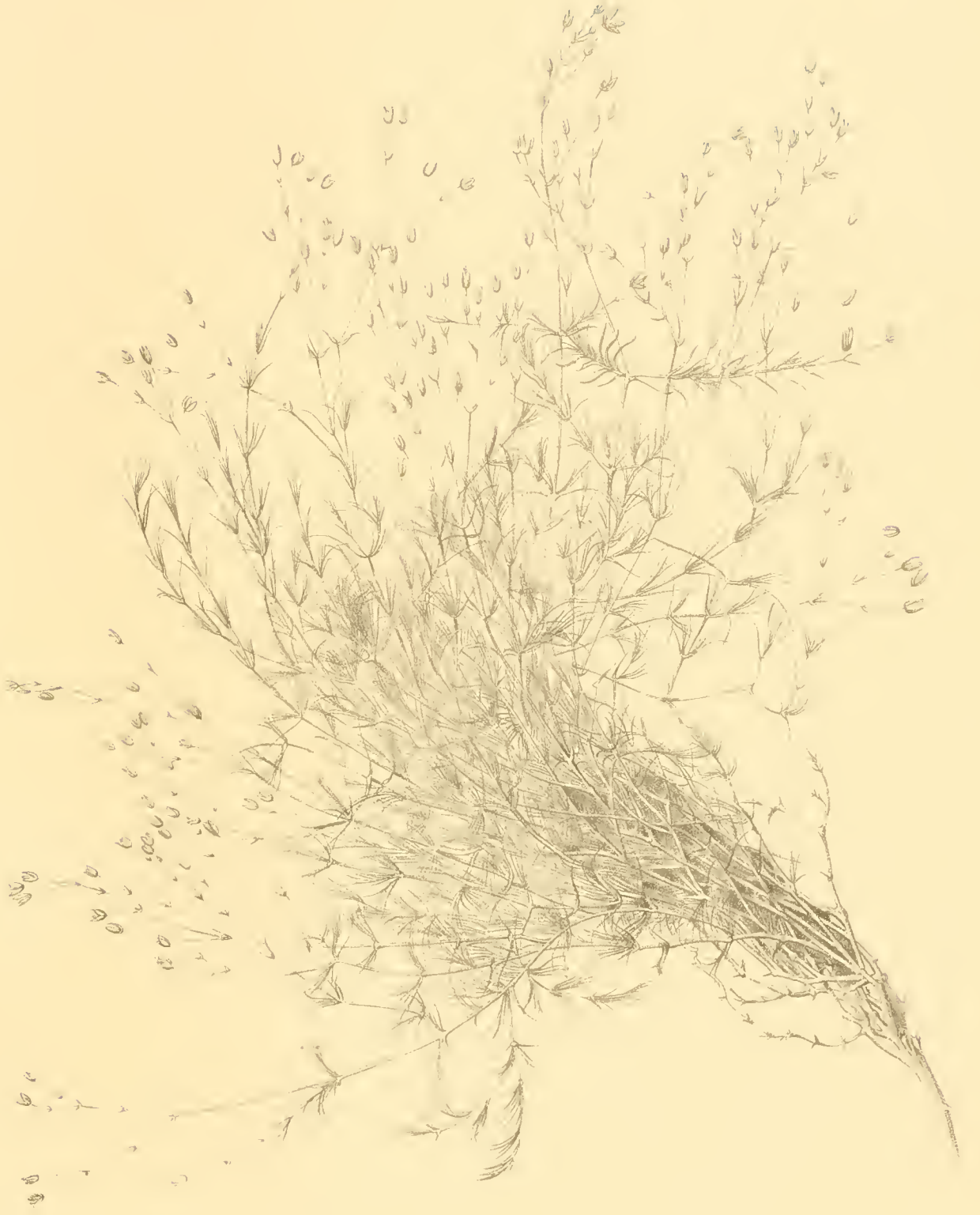
Paliurus ..... 10 [474]
Parmelia ..... 20 [484]
Peucedanum ..... 12 [476]
Phaeelurus ..... 19 [483]
Phleum ..... 19 [483]
Phlomis ..... 17 [481]
Pimpinella ..... 12 [476]
Pinguicula ..... 17 [481]
Pinus ..... 19 [483]
Pirus ..... 12 [476]
Plantago ..... 18 [482]
Platanus ..... 18 [482]
Plumbago ..... 17 [481]
Poa ..... 19 [483]
Podanthum ..... 16 [480]
Podocytisus ..... 10 [474]
Populus ..... 18 [482]
Potentilla ..... 12 [476]
Poterium ..... 12 [476]

	Seite		Seite		Seite		Seite
Prunella	17 [481]	*Sambucus*	13 [477]	*Silybum*	14 [478]	*Tussilago*	14 [478]
Prunus	11 [475]	*Saponaria*	9 [473]	*Spiraea*	11 [475]	*Ulmus*	18 [482]
Psoralea	11 [475]	*Saxifraga*	12 [476]	*Stachys*	17 [481]	*Urtica*	18 [482]
Pteris	19 [483]	*Scabiosa*	13 [477]	*Stenophragma*	7 [471]	*Velezia*	9 [473]
Quercus	18 [482]	*Scirpus*	19 [483]	*Taraxacum*	15 [479]	*Veratrum*	19 [483]
Ranunculus	6 [470]	*Scolymus*	15 [479]	*Taxus*	19 [483]	*Verbascum*	16 [480]
Rhizocarpon	20 [484]	*Scrofularia*	16 [480]	*Teucrium*	16 [480]	*Verbena*	16 [480]
Rosa	12 [476]	*Sedum*	12 [476]	*Thymus*	17 [481]	*Verrucaria*	20 [484]
Rubus	11 [475]	*Senecio*	13 [477]	*Tichotheciun*	20 [484]	*Viola*	7 [471]
Salix	18 [482]	*Sideritis*	17 [481]	*Trifolium*	11 [475]	*Vitex*	16 [480]
Salvia	16 [480]	*Silene*	7 [471]	*Tunica*	9 [473]	*Vitis*	10 [474]

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I. *Silene Schwarzenbergeri* Hal. Natürliche Grösse.

Tafel II. *Alsine thessala* Hal. Natürliche Grösse.



Keider-Halácsy del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Bd. LXI.

BOTANISCHE ERGEBNISSE

EINER IM AUFTRAGE DER HOHEN KAISERL. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UNTERNOMMENEN FORSCHUNGSREISE IN GRIECHENLAND.

IV. BEITRAG

ZUR

FLORA VON ACHAIA UND ARCADIEN

VON

DR. EUGEN v. HALÁCSY.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 25. MAI 1894.

I. Allgemeines.

Die den nördlichen Theil des Peloponnes bildende Provinz Achaia mit dem angrenzenden Arcadien ist, gleich der ganzen Halbinsel, ein Gebirgsland, welches im Norden jäh in den Golf von Corinth abfällt und deren höchste Erhebungen, wie der Panachaicon (1927 *m*, heute Voidia), der Olenos (2224 *m*, Erymanthos der Alten), der Chelmos (2355 *m*, Aroania der Alten) und die Kyllene (2374 *m*, heute Ziria) zu den bedeutendsten Gebirgsstöcken des Landes gehören.

Wo immer her man vom genannten Golfe in das zum grössten Theile aus Kalk bestehende Gebirge eindringt, durchquert man einen schmalen, von Gebirgsbächen durchschnittenen und von sandigen Vorhügeln bedeckten Strich Landes, auf welchem ausgebreitet die Elemente einer, auf weite Strecken durch ansehnliche Weinculturen verdrängten Mediterranflora angetroffen werden. Diese beherrscht das ganze Gebiet, wie auch fast ausschliesslich die niedriger gelegenen Partien im Inneren des Landes, setzt auch zum grossen Theile die Vegetation der höher befindlichen Tannenregion zusammen und sendet selbst einzelne Vertreter in die Region der griechischen Hochgebirgsflora.

Wie in den anderen Ländern des Mittelmeerbeckens, gliedert sie sich auch hier in einzelne Formationen, welche im Folgenden in Kürze geschildert werden sollen.

Als besonders charakteristischer Typus der mediterranen Flora ist auch hier in erster Linie die Formation der immergrünen Buschwälder oder Macchien zu erwähnen. Sie treten in kleineren oder grösseren Beständen entlang der ganzen Küste auf, überziehen aber auch grössere Strecken, wie z. B südlich von Patras an der nach Chalandritza führenden Strasse. Der Hauptmasse[1] nach bestehen sie aus dem Erdbeerbaume, *Pistacia Lentiscus*, *Myrtus*, *Phyllirea* und *Erica arborea*, zwischen welche Arten einzelne Ölbäumchen, *Rhus cotinus*, *Calycotome villosa* oder *Cercis siliquastrum* sich eingesprengt vorfinden, häufig umrankt von der kletternden, mit zahllosen duftenden, weissen Blüthen besäeten *Rosa sempervirens*. In dem durch diese Arten gebildeten, stellenweise undurchdringlichen Dickichte, welches hier durchschnitt-

[1] Ich führe hier, wie auch im Folgenden, nur die von mir beobachteten Arten an; auf Vollständigkeit können daher diese Aufzählungen keinen Anspruch erheben.

lich einen geringeren Höhenwachsthum zeigt, als z. B. am Golf von Arta oder auf den dalmatinischen Inseln sind keine günstigen Verhältnisse gegeben zur Entwicklung eines reicheren Niederwuchses; dagegen bieten die freieren Stellen oder die Ränder derselben hiezu die besten Bedingungen. Dieser Niederwuchs wird, hauptsächlich durch *Anthyllis Hermanniae, Genista acanthoclada, Rubus ulmifolius, Poterium spinosum, Hypericum empetrifolium, Spartium junceum, Cistus incanus, Osyris* und *Thymus capitatus* gebildet. Auch *Quercus coccifera* ist stellenweise ein Bestandtheil desselben. Die unterste Schichte besteht aus einer ganzen Reihe von Stauden- und Kräuter-Arten, wie: *Papaver Rhoeas, Hirschfeldia adpressa, Alsine globulosa, Linum spicatum, Althaea pallida, Ononis mollis* und *pubescens, Melilotus neapolitana, Trifolium Cherleri, stellatum, pallidum* und *campestre, Bonjeania hirsuta, Psoralea, Vicia salaminia, Callistemma palaestinum, Knautia hybrida, Helichrysum italicum, Calendula arvensis, Crepis foetida, Picris pauciflora, Hedypnois cretica, Campanula ramosissima, Convolvulus tenuissimus, Teucrium polium, Salvia peloponnesiaca, Sideritis purpurea, Micromeria juliana, Plantago psyllium* und *lagopus, Cynosurus echinatus, Koeleria phleoides, Aegilops triaristata, Brachypodium distachyon.*

Eine zweite Formation, welche hier bezüglich ihrer Ausdehnung allerdings von geringerer Bedeutung ist, ist jene der Meerstrands-Föhre *(Pinus halepensis)*, welche an einzelnen Punkten der Küste in stark gelichteten Beständen auftritt. Die von zahllosen Cycaden umschwärmten Bäume mit ihren dünnen Nadeln und über mehrere Jahre an den Ästen verbleibenden Zapfen geben der Landschaft ein eigenartiges Gepräge. Der Niederwuchs in derselben besteht nahezu aus denselben Arten, wie in den Macchien, welche stellenweise in ihrer Gesammtheit in dieselbe eindringen.

Diese Formation steht in lebhaftem Contraste mit der oft unmittelbar an sie sich anschliessenden Formation des Oleanders, welche sich hauptsächlich in den grobgerölligen Inundationsgebieten der Flussmündungen sich ausbreitet und den ganzen Sommer hindurch mit ihrer Blüthenpracht das Auge entzückt. Einzelne Platanen und mehr minder dichte Gebüsche von *Vitex agnus castus* und von Weiden sind die fast einzigen Mitbewohner dieser prächtigen Formation.

Jene Areale der untersten Region, welche nicht durch die erwähnten Formationen occupirt sind und auch zum Weinbau nicht verwendet werden, wie der grössere Theil der den Gebirgen im Landesinneren vorgelagerten Sandhügel, sind baumlos oder doch nur mit vereinzelten Feigen- oder Olivenbäumen bewachsen. Sie sind im Sommer den sengenden Sonnenstrahlen preisgegeben, beherbergen aber dennoch selbst im Juni noch, in welchem Monate die Niederschläge bereits gänzlich sistiren, eine aus einer verhältnissmässig reichen Anzahl von blühenden Stauden und Kräutern zusammengesetzte Vegetation. Diese weist einen heideartigen Charakter auf, und es wären als wichtigere Arten derselben folgende anzuführen: *Papaver Rhoeas, Lepidium graminifolium, Hirschfeldia, Reseda lutea, Linum pubescens, Malva cretica* und *silvestris, Hypericum crispum, Erodium malacoides* und *cicutarium, Trifolium scabrum, angustifolium, physodes* und *nigrescens, Lotus ornithopodioides, Glycyrrhiza glandulifera, Hedysarum capitatum, Onobrychis caput galli* und *aequidentata, Torilis nodosa, Freyera macrocarpa, Scaligeria cretica, Lagoecia cuminoides, Galium tricorne* und *aparine, Callistemma, Knautia hybrida, Pinardia, Anthemis tinctoria, Evax pygmaea, Asteriscus aquaticus, Atractylis cancellata, Cynara cardunculus, Galactites tomentosa, Silybum, Notobasis, Cardnus pycnocephalus, Tyrimnus, Kentrophyllum lanatum, Centaurea calcitrapa, Crupina crupinastrum, Tragopogon australis, Scorzonera messeniaca, Urospermum picroides, Seriola aetnensis, Scolymus hispanicus, Campanula ramosissima, Chlora perfoliata, Anchusa hybrida, Echium italicum* und *plantagineum, Verbascum rigidum, Trixago apula, Enfragia viscosa, Orobanche minor, Acanthus spinosus, Salvia virgata, viridis* und *peloponnesiaca, Prunella laciniata, Stachys cretica, Phlomis fruticosa, Marrubium vulgare, Sideritis purpurea, Anagallis coerulea, Plantago Coronopus* und *Bellardi, Atriplex Halimus, Rumex conglomeratus, Urtica dioica, Ophrys cornuta, Scilla maritima, Arum italicum, Imperata, Dactylis hispanica, Cynosurus echinatus, Bromus matritensis, sterilis* und *intermedius, Hordeum bulbosum, Gaudinia, Aegilops ovata* und *triaristata.* An Gräben: *Ranunculus trachycarpus, Trifolium resupinatum, Lythrum Graefferi, Helosciadium nodiflorum, Oenanthe incrassans, Samolus, Alisma Plantago, Cyperus longus, Scirpus maritimus, Juncus glaucus, Phalaris paradoxa, Phragmites communis.* An wüsten Plätzen: *Senebiera coronopus,*

Sisymbrium polyceratium und *officinale*, *Momordica*, *Xanthium strumarium*, *Matricaria chamomilla*, *Verbena officinalis*.

Von häufiger cultivirten Bäumen wurden beobachtet: *Robinia pseudoacacia*, *Melia Azedcrach*, *Schinus molle*, *Sambucus nigra*, *Juglans*, *Ailanthus*, *Eucalyptus*, *Mespilus japonica*, *Ficus*, *Cupressus*, *Amygdalus communis*, *Ligustrum japonicum*, *Citrus medica* und *aurantium*, *Morus alba* und *nigra*, *Salix babylonica*, *Nicotiana glauca*, *Punica granatum*. Zu Zäunen wird oft *Opuntia* und *Agave* verwendet.

Zu den wichtigsten Pflanzenformationen der unteren Region muss noch jene der Kermeseiche (*Quercus coccifera*) gezählt werden. Diese, offenbar der widerstandsfähigste Rest der Vegetation einer sowohl durch Menschenhand, als durch Thiere verwüsteten infra-abietinen Waldregion, wie diese in einzelnen Gebieten des griechischen Reiches, z. B. in Epirus fast unversehrt noch in ihrer ursprünglichen Mächtigkeit besteht, bildet stellenweise eine Fortsetzung der Macchien des Küstengebietes und eine im Inneren des Landes an die Tannenregion sich anlehnende charakteristische Zone. Sie bedeckt die Vorberge am Fusse der Gebirge und diese selbst bis zu einer Seehöhe von 700—1000 *m* mit ihrem dunkelgrünen Gestrüppe, denselben von der Entfernung ein eigenthümliches, wolliges Ansehen, möchte man sagen, verleihend. Die sie bildenden Individuen sind Krüppel im wahren Sinne des Wortes, dazu geworden durch unvernünftige Abholzung einerseits und durch die zahllosen Schafe und Ziegen andererseits, die Mangels einer passenderen Nahrung, die jungen Triebe, trotz ihrer stechenden Blätter, abfressen und hiedurch das Höhenwachsthum gründlich beeinträchtigen. Dass dem thatsächlich so sei, beweisen die einzelnen besser entwickelten Stämme und die hier und da selbst zu kräftigen Bäumen erwachsenen Exemplare. Die von der Kermeseiche gebildeten ausgedehnten Dickichte sind stellenweise ebenfalls fast unpassirbar, sind aber auch häufig unterbrochen durch weite Strecken Weidelandes, auf dessen steinigem Boden allerdings nur eine meist kärgliche Vegetation gedeiht. Diese Strecken sind es auch, auf welchen hauptsächlich Feld- und manchmal auch noch Weinbau betrieben wird; der minder ertragsfähige Theil derselben wird dagegen als Weide verwendet, auf welcher hin und wieder Eichen, *Acer monspessulanum*, *Prunus pseudoarmeniaca*, *Ostrya carpinifolia* und *Pirus amygdaliformis* oft zu ansehnlichen Bäumen erwachsen und auch Sträucher von *Juniperus oxycedrus*, *Ligustrum*, *Phyllirea*, *Colutea*, *Calycotome*, *Pistacia Lentiscus*, Weissdorn und Rosen gedeihen. Die fliessenden Wässer, stellenweise sumpfige Niederungen, wie bei Kalavryta erzeugend, ja selbst kleinere Seen bildend, wie den Pheneon-See bei Gura, sind gewöhnlich von, mitunter zu kleinen Auen sich associirenden Platanen umsäumt.

Die Pflanzenarten, welche in der Kermeseichen-Formation oder auf den von ihr nicht direct occupirten Zwischenstrecken vorkommen, sind äusserst zahlreich, haben jedoch hinsichtlich der Individuenzahl der einzelnen Arten im Verhältnisse zu der der Kermeseiche eine secundäre Bedeutung. Sie recrutiren sich in den niederen Lagen aus den Arten der eingangs erwähnten Formationen, in den höheren dagegen aus jenen der Tannenregion. Die wichtigsten derselben sind folgende: *Ranunculus Sprunerianus*, *Ceratocephalus falcatus*, *Delphinium ajacis*, *Papaver Rhoeas*, *Fumaria officinalis*, *Sisymbrium orientale* und *officinale*, *Berteroa obliqua*, *Alyssum orientale* und *argenteum*, *Hirschfeldia*, *Clypeola jonthlaspi*, *Lepidium latifolium*, *Capsella bursa pastoris*, *Reseda lutea*, *Cistus incanus*, *Helianthemum salicifolium* und *viride*, *Silene congesta*, *italica*, *viridiflora*, *radicosa* und *Reinholdii*, *Saponaria gracca*, *Gypsophila polygonoides*, *Tunica illyrica* und *glumacea*, *Queria hispanica*, *Hyperium olympicum* und *empetrifolium*, *Malva silvestris*, *Geranium asphodeloides* und *rotundifolium*, *Genista Sakellariadis*, *Ononis subocculta*, *Trifolium angustifolium*, *scabrum*, *hirtum*, *stellatum*, *arvense*, *aurantiacum* und *campestre*, *Bonjeania hirsuta*, *Dorycnium herbaceum*, *Onobrychis ebenoides*, *Lathyrus grandiflorus* und *pratensis*, *Orobus niger*, *Vicia striata*, *Poterium muricatum*, *Telephium orientale*, *Sedum laconicum* und *rubens*, *Orlaya platycaypos*, *Turgenia latifolia*, *Ferulago monticola* und *nodosa*, *Bonannia graeca*, *Malabaila aurea*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Pimpinella peregrina*, *Conium divaricatum*, *Smyrnium rotundifolium*, *Eryngium campestre*, *Hedera helix*, *Sambucus ebulus*, *Putoria*, *Galium firmum*, *Asperula lutea* und *arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Centranthus Sibthorpii*, *Valerianella echinata* und *coronata*, *Morina*, *Knautia hybrida*, *Anthemis tinctoria var. pallida*, *Achillea ligustica*, *Xeranthemum inapertum*, *Onopordon illyricum*, *Chamaepence stellata* und *Afra*, *Silybum*

marianum, Cirsium acarna, Carduus pycnocephalus, Kentrophyllum lanatum, Centaurea cyanus, calcitrapa und *solstitialis, Crupina crupinastrum, Crepis neglecta, Scorzonera messeniaca, Urospermum picroides, Helminthia echioides, Leontodon graecus, Hypochaeris cretensis, Scolymus, Specularia hybrida, Convolvulus cantabrica* und *tenuissimus, Lycopsis variegata, Onosma frutescens, Verbascum Sartorii, Scrofularia laciniata, Veronica peloponnesiaca, Orobanche Sprunneri, Verbena officinalis, Teucrium polium, Salvia Barrelieri, virgata* und *viridis, Ziziphora capitata, Scutellaria Sibthorpii, Sideritis purpurea, Stachys Parolinii, Phlomis fruticosa, Ballota acetabulosa, Micromeria juliana, Thymus atticus, Chaubardi* und *capitatus, Primula acaulis, Plantago lanceolata, Rumex graecus* und *pulcher, Osyris, Iris Sintenisii, Ruscus aculeatus, Dactylis hispanica, Festuca Heldreichii* und *valesiaca, Cynosurus echinatus, Bromus sterilis* und *tectorum, Scleropoa rigida, Briza maxima, Aegilops ovata, Haynaldia, Lolium perenne* und *temulentum.*

Die Formation der sumpfigen Niederungen setzt sich zusammen aus: *Nasturtium officinale, Althaea officinalis, Trifolium resupinatum* und *nigrescens, Potentilla reptans, Epilobium hirsutum, Galium elongatum, Cirsium siculum, Solanum dulcamara, Veronica Anagallis, Lysimachia atropurpurea, Plantago major, Salix alba, purpurea, amplexicaulis* und *incana, Alisma plantago, Iris pseudacorus, Juncus glaucus, Sparganium ramosum, Cyperus longus, Alopecurus utriculatus, Phragmites communis, Glyceria plicata, Equisetum palustre.*

Wie die unteren Formationen der eigentlichen Mediterranregion im engeren Sinne von der Küste her allmälig an die zweite Region, deren charakteristischen Repräsentanten die Kermeseichenformation darstellt, sich angliedern, ebenso geht auch diese nur successive in die dritte Region, in jene der Tanne über. Erst einzeln und oft verkrüppelt, bald aber zu mehr minder dichten, unvermischten Beständen sich anordnend, bilden diese Bäume eine ausgedehnte Formation, welche im mächtigen Gürtel die griechischen Gebirge umgibt. Sie ist bezüglich ihrer unteren und oberen Höhengrenze mannigfachen Schwankungen unterworfen, da sie zungenförmig in die an sie grenzenden Regionen hineingreift. Die Exposition übt jedenfalls den bedeutendsten Einfluss auf ihre Grenzen aus, doch ist hierüber zur Zeit nichts Endgiltiges zu sagen, da nur eine geringe Zahl von diesbezüglichen Beobachtungen vorliegen. Auch die nachfolgend verzeichneten Resultate meiner Messungen sind zu lückenhaft, um aus ihnen Schlüsse ziehen zu können. Diese ergaben als:

	Exposition	Meter
Untere Grenze der Tannenregion:		
Auf dem Panachaicon [1]	NW	900
» » Olenos	O	800
» Chelmos, bei Kalavryta	N	750
» » » Megaspilaeon	N	700
» » » Sudena	W	1260
Kyllene, bei Gura	W	1020
Obere Grenze der Tannenregion:		
Auf dem Panachaicon	NW	1500
» » Olenos	N	1280
» » Chelmos, oberhalb Sudena	W	1600
» » » » » oberste Tanne .	W	1820
» » Kyllene, oberhalb Gura	W	1700
» » » » oberste Tanne . .	W	1910

In die untere Tannenregion geht noch hier und dort *Pirus amygdaliformis* und *Quercus pubescens* hinein in einzelnen Exemplaren und entlang der Gebirgsbäche die Platane, deren obere Grenze auf dem Chelmos oberhalb Planideri bei 1020 *m* festgestellt wurde. An den nördlichen Abhängen des Olenos, ober-

[1] Hier *Abies panachaica* Heldr., auf den übrigen Gebirgen *A. Apollinis* Link.

halb von Hagios Vlasios, tritt bei 1300 *m*, der oberen Tannengrenze sich anschliessend, ein schütterer, aus kräftigen alten Bäumen gebildeter Bestand von *Juniperus foetidissima* auf.

Das Unterholz der Tannenregion ist spärlich und einförmig und wird vorwiegend aus *Juniperus oxycedrus*, viel seltener aus einzelnen Weissdornsträuchern gebildet; dagegen ist der Niederwuchs sehr artenreich. Es wurden in diesem nachstehende Arten beobachtet: *Ranunculus Sprunerianus, Arabis muralis, Malcolmia bicolor, Erysimum Boryanum, pectinatum* und *asperulum, Farsetia clypeata, Aubrietia deltoidea, Alyssum repens* und *calycinum, Thlaspi perfoliatum, Aethionema gracile, Lepidium nebrodense, Helianthemum graecum, Silene gigantea, italica* und *conica, Drypis, Dianthus viscidus, Cerastium tomentosum, Roeseri* und *pedunculare, Arenaria serpyllifolia, juniperina* und *viscosa, Holosteum umbellatum, Hypericum vesiculosum, Geranium peloponnesiacum, pyrenaicum, columbinum* und *lucidum, Ononis breviflora, Trifolium Pignantii* und *speciosum, Coronilla emeroides, Astragalus Chanbardi* und *creticus, Orobus hirsutus* und *sessilifolius, Potentilla micrantha, Aremonia, Ribes grossularia, Saxifraga graeca, Ferula communis, Johrenia distans, Malabaila involucrata, Scandix grandiflora* und *australis, Bulbocastanum ferulaceum, Carum multiflorum, Bupleurum trichopodum, Prangos ferulacea, Eryngium multifidum, Hedera, Lonicera Roeseri, Galium thymifolium, zacynthium* und *verticillatum, Valantia aprica, Asperula arcadiensis* und *arvensis, Valeriana Dioscoridis, Valerianella truncata, Morina persica, Pterocephalus plumosus* und *Parnassi, Doronicum caucasicum, Senecio thapsoides* und *rupestris, Anthemis Brachmanni* und *montana, Achillea ligustica, Matricaria Chamomilla, Filago spathulata, Chamaepeuce Afra, Carduus taygeteus, Jurinea glycacantha, Centaurea Zuccariniana* und *hellenica, Hieracium Bauhini* und *sabinum, Crepis Sieberi* und *rubra, Lagoseris bifida, Tragopogon Samaritani, Scorzonera crocifolia, Leontodon cichoraceus, Hypochaeris cretensis, Campanula tomentosa* und *spathulata, Symphytum bulbosum, Onosma angustifolium, Alkanna Pulmonaria, Lithospermum apulum, Myosotis silvatica* und *arvensis, Verbascum macrourum, Celsia Daenzeri, Digitalis ferruginea, Veronica peloponnesiaca* und *panormitana, Euphrasia latifolia, Teucrium chamaedrys* und *prostratum, Ajuga orientalis, Salvia ringens, Stachys cretica* und *graeca, Phlomis fruticosa* und *samia, Marrubium cylleneum, Clinopodium, Calamintha suaveolens* und *alpina, Thymus Chanbardi, Armeria undulata, Plantago humilis, Daphne oleoides, Euphorbia myrsinites, Urtica dioica, Cephalanthera alba, Orchis quadripunctata, Anacamptis, Lloydia graeca, Ornithogalum fimbriatum* und *tenuifolium, Muscari comosum, Allium trifoliatum, Luzula nodosa* und *Forsteri, Avena filifolia, Aira capillaris, Dactylis, Bromus squarrosus, Poa Timoleontis, Pteris aquilina, Asplenium trichomanes, Ceterach, Aspidium pallidum.*

An einzelnen vom Baumwuchse nicht occupirten Stellen bildet in geeigneten Lagen ein Theil der angeführten Arten eine zusammenhängende Formation mit wiesenartigem Charakter.

Am Ostabhange des Chelmos, in einer Seehöhe von 1000—1350 *m*, wo dieses Gebirge mit jenem des Durduvana mittelst eines Sattels verbunden erscheint, ferner auf den dem Chelmos in Norden vorgelagerten Vorbergen, oberhalb der Ortschaft Zachuli, schiebt sich in die Tannenformation eine Formation von *Pinus nigra* Arn. ein und bildet daselbst ausgedehnte unvermischte Waldungen. Die Flora in diesen ist jener der Tannenwälder analog, es wurden darin jedoch einige in der Tannenformatinn nicht beobachtete Arten notirt, wie: *Clematis vitalba, Erysimum cuspidatum, Hammatolobium lotoides, Orobus niger, Rosa baldensis, Galium cruciata, Bellis perennis, Podanthum limonifolium, Melittis melissophyllum, Pinguicula hirtiflora, Ostrya, Anthericum Liliago, Carex macrolepis* und *distans, Melica uniflora.*

In einer Seehöhe von 1900 *m* im Maximum, meist jedoch schon in tieferen Lagen, erreicht die Tannenregion, nachdem ihre Bestände allmälig schütterer geworden waren und oft nur mehr ein einzelnstehender Baum, den Unbilden des Klimas noch Trotz bietend, ihre in früheren Zeiten stattgehabte Ausbreitung kennzeichnet, ihre obere Grenze. Nackte Felswände und Steinwüsten, mangels der Grasmatten von der Ferne bar von jeder Vegetation erscheinend, sind der Boden, aus welchem die griechische Hochgebirgsflora ihre kärgliche Nahrung schöpft. Sie ist aber dennoch in hohem Grade mannigfaltig und artenreich, und lässt sich ohne besonderen Zwang in drei, allerdings nicht streng gesonderte Gruppen, eintheilen: in die Flora der Steinhalden, in die Felsenflora und in jene der Schneefelder. Die erste ist als die

reichhaltigste zu bezeichnen. Sie wird stellenweise, insbesondere im groben Gerölle der tieferen Lagen, durch einige höhere Pflanzen, wie *Chamaepeuce afra*, *Carduus taygeteus* und *Adonis cyllenea* charakterisirt und führt selbst noch vereinzelte Sträucher, wie *Prunus prostrata, Daphne oleoides* und Wachholder als Repräsentanten der Holzgewächse in ihrer Mitte. Die den beiweitem grössten Theil der Hochgebirgsregion ausmachenden, aus zerklüftetem, fast humuslosen Boden bestehenden Strecken, sind jedoch von verstreuten, niedrigen, meist perennirenden Arten bewachsen, welche nur selten zu einem geschlosseneren, an die Alpenmatten erinnernden Verband, sich associiren. Am häufigsten wurden derlei Strecken mit alpenweideartigem Charakter noch auf dem Panachaicon angetroffen.

Nachfolgende Arten wurden in der eben skizzirten Formation beobachtet: *Ranunculus psilostachys* und *Sartorianus, Corydalis parnassica* und *densiflora, Arabis ochroleuca, Erysimum Boryanum, Draba muralis, Alyssum montanum* und *calycinum, Thlaspi perfoliatum* und *graecum, Lepidium nebrodense, Viola gracilis* und *Mercurii, Polygala vulgaris* und *microcarpa, Geranium subcaulescens* und *macrostylum, Astragalus angustifolius* und *depressus, Onobrychis laconica* var. *caespitosa, Herniaria incana, Scleranthus verticillatus, Scandix grandiflora, Freyera parnassica, Valantia aprica, Senecio rupestris, Centaurea cana, Taraxacum laevigatum, Lithospermum incrassatum, Myosotis cadmea, hispida* und *refracta, Celsia acaulis, Veronica thymifolia, arvensis* und *hederifolia, Lamium nivale, Calamintha alpina, Plantago graeca, Rumex triangularis, Sternbergia colchiciflora, Fritillaria Guicciardii, Tulipa australis, Ornithogalum montanum, nanum* und *oligophyllum, Muscari Heldreichii* und *commutatum, Carex laevis, Alopecurus Gerardi, Poa parnassica.*

Einzelne der angeführten Arten gehen natürlich auch auf die benachbarten Felsen über; in ihren Ritzen und Spalten besitzen aber letztere eine Reihe von Arten, die ihnen fast ausschliesslich eigen sind und die deshalb als besondere Gruppe, die der Felsenpflanzen, betrachtet zu werden verdienen. Zwei von ihnen sind Sträucher: *Rhamnus Sibthorpianus* und *Sorbus graeca*; die übrigen zumeist perennirende Kräuter: *Ranunculus cadmicus, Arabis caucasica, Aubrietia deltoidea, Draba affinis* und *erostra, Koniga rupestris, Alyssum orientale var. alpinum, Aethionema gracile, Viola chelmea, Alsine Gerardi, Saxifraga Sartorii var. erythrantha, Friderici Augusti, exarata, tridactylites, parnassica* und *chrysosplenifolia, Asperula arcadiensis, Valeriana olenaea, Achillea umbellata, Globularia stygia, Sesleria coerulans.*

An Arten zwar arm, aber oft durch die Menge der Individuen und durch die lebhaften Farbencontraste ihrer Blüthen ausgezeichnet, ist die Flora der Schneefelder. Sie besteht aus: *Anemone blanda, Ranunculus brevifolius* und *ficarioides, Crocus Sieberi* und *Scilla nivalis.* An den von diesen Schneefeldern gespeisten Quellen wachsen gewöhnlich *Bellis perennis* und *Veronica beccabunga.*

2. Itinerarium.

Den 30. Mai 1893 landete ich mit den Herren C. Grimus v. Grimburg aus St. Pölten und C. Schwarzenberger aus Wien, in deren Gesellschaft ich auch die weitere peloponnesische Reise machte, in Patras. Wir verblieben in dieser Stadt bis zum 10. Juni und unternahmen täglich Excursionen in deren Umgebung, darunter eine grössere auf den Panachaicon. Am 11. Juni fuhren wir von Patras über Chalandritza, Lopesi etc. nach Hagios Vlasios am Fusse des Olenos, welchen Berg wir den folgenden Tag ungünstigen Wetters wegen nur bis zur oberen Grenze der Tannenregion erstiegen. Am 13. Juni fuhren wir über Manesi und Saradi nach Kalavryta, wo wir bis zum 19. verblieben, während welcher Zeit wir mehrere Excurse in die Umgebung, darunter eine durch das Voreikos-Thal nach dem Kloster Megaspilaeon unternommen hatten. Am 19. gingen wir nach Sudena und bestiegen den folgenden Tag von hier aus den Chelmos. Den 21. verblieben wir in Sudena, bestiegen den darauffolgenden Tag den Chelmos zum zweitenmale über Planideri, überschritten den Durduvana-Sattel und gelangten, bei Syvista vorüber, hinab in das Aroania-Thal. Wir überschritten dasselbe und bezogen Quartier in Gura am Fusse der Kyllene. Am 24. erfolgte die Besteigung dieses Gebirges. Am 25. ritten wir über Zachuli nach der Bahnstation Dervenion am Golfe von Corinth und fuhren den nächsten Tag nach Athen.

3. Aufzählung der auf dieser Reise beobachteten Arten.

Es werden hier nur jene Arten angeführt, welche an den angegebenen Standorten bisher noch nicht beobachtet wurden.

I. RANUNCULACEAE Juss.

1. **Clematis vitalba** L. Sp. pl. p. 544 (1753).

In Föhrenwäldern an den östlichen Abfällen des Chelmos unterhalb des Durdunana-Sattels mit mächtigen 10 *cm* im Durchm. dicken Stämmen, selten. Höhe 1000 *m*.

2. **Anemone blanda** Schott et Kotschy in Österr. bot. Wochenbl. IV, p. 129 (1854).

In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1600—2000 *m*.

3. **Adonis cyllenea** Boiss., Heldr. et Orph. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 5 (1856).

Auf den Abfällen der Kyllene oberhalb Gura, selten. Höhe 1500 *m*.

4. **Ranunculus ficarioides** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 156 (1832). — *Ficaria Boryi* Heldr. Pl. Graec. exs. a. 1844. — *F. peloponnesiaca* Nym. Syll. Fl. Europ. p. 179 (1854).

In der oberen Region des Panachaicon, Chelmos und Kyllene, besonders in der Nähe der Schneefelder. Höhe 1800—2000 *m*.

5. **Ranunculus psilostachys** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 304 (1843).

In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1500 *m*.

6. **Ranunculus Sprunerianus** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 64 (1842).

In einem Saatfelde in der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

Var. **subglaber**. Caule inferne glabro, foliis parce hirsutis.

In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1300—1500 *m*.

7. **Ranunculus cadmicus** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 65 (1842).

Auf feuchten Felsterrassen in der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura, sehr selten. Höhe 2000 *m*.

Die Exemplare stimmen mit den von Pichler auf Karpathos gesammelten, von Boissier in Suppl. Fl. or. p. 7 als Var. *parviflorus* bezeichneten überein, nur sind die Früchtchen mit zerstreuten Härchen besetzt. Neu für Europa.

8. **Ranunculus brevifolius** Ten. Fl. Nap. IV, p. 345 (1811).

An Schneefeldern und im Kalkgerölle der Gipfelregion der Kyllene. Höhe 2300 *m*.

9. **Ranunculus Sartorianus** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. nov. Ser. II, Nr. 1, p. 8 (1853).

In der oberen Region des Chelmos und der Kyllene. Höhe 1800—2000 *m*.

10. **Ranunculus trachycarpus** Fisch. et Mey. Ind. hort. Petrop. p. 46 (1835).

In Gräben bei Patras und am Fusse des Olenos bei Hagios Vlasios.

11. **Ceratocephalus falcatus** L. Sp. pl. p. 556 sub *Ranunculo* (1753); Pers. Syn. I, p. 341 (1805).

Auf Feldern bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

12. **Delphinium Ajacis** L. Sp. pl. p. 531 (1753).

In der unteren Region des Panachaicon, Olenos und Chelmos. Höhe 500—700 *m*.

II. BERBERIDEAE Vent.

13. **Leontice altaica** Pall. Act petropol. II, p. 255 (1779). — *L. alpina* mihi in Sched.

In der oberen Region des Panachaicon an einer einzigen »Beiku vrisi« genannten Stelle, hier jedoch nicht selten. Höhe 1700 *m*.

Wurde nur im Fruchtstadium angetroffen. — Ich hielt die Pflanze anfänglich für eine neue Art und vertheilte sie unter dem Namen *L. alpina*; wie ich mich jedoch später überzeugte, ist sie wenigstens in

diesem Stadium von *L. alpina* nicht verschieden. Die mitgebrachten Knollen gelangten heuer leider nicht zur Blüthe, und es konnte daher eine diesbezügliche endgiltige Identificirung noch nicht vorgenommen werden.

III. FUMARIACEAE DC.

14. **Corydalis parnassica** Orph. et Heldr. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 9 (1859).

Auf steinigen Triften der höchsten Erhebungen des Chelmos. Höhe 2200 *m.*

Lebend durch die bläulichbereiften Blätter sehr auffallend. Sicher eine ausgezeichnete und nicht als Subspecies oder Varietät der *C. cava* zu betrachtende Art.

15. **Corydalis densiflora** Presl Delic. Prag I, p. 10 (1822).

In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1600—1800 *m.*

Var. **teniusecta** Boiss. Fl. or. I, p. 129 (1867).

Mit der Grundform auf dem Chelmos.

Wahrscheinlich gehört hieher *C. tenuis* Schott Anal. bot. p. 43 (1854).

16. **Fumaria officinalis** L. Sp. pl. p. 984 (1753).

In Weingärten bei Hagios Vlasios am Fusse des Olenos. Höhe 650 *m.*

IV. CRUCIFERAE Juss.

17. **Arabis ochroleuca** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 22 (1853).

Auf Triften der oberen Region des Panachaicon, sehr selten. Höhe 1800 *m.*

18. **Arabis muralis** Bert. Pl. rar. dec. II, p. 36 (1806).

An Felsen bei dem Kloster Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

19. **Nasturtium officinale** R. Br. in Ait. Hort. Kew. IV, p. 109 (1789).

In Bächen bei Kalavryta.

20. **Malcolmia bicolor** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 10 (1845). — *M. velutchensis* Boiss. l. c. Ser. II, Nr. 6, p. 10 (1859).

In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Planideri. Höhe 1200 *m.*

21. **Alliaria officinalis** DC. Syst. II, p. 480 (1821).

An Bächen des Aroania-Thales nächst dem Orte Syvista. Höhe 800 *m.*

22. **Erysimum Boryanum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 71 (1842).

In der oberen Region des Panachaicon (1500 *m*) und in der Tannenregion bei Kalavryta (800 *m*).

23. **Erysimum pectinatum** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 189 (1832).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

24. **Erysimum asperulum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 11 (1859).

In der Tannenregion des Panachaicon (1200 *m*) und am Fusse des Olenos bei Hagios Vlasios (700 *m*).

Die Exemplare stimmen gut überein mit jenen, welche Heldreich bei Musinitza am Korax gesammelt hatte. Sie sind zweijährig, ihre Schoten vierseitig mit einfachen und Sternhaaren bekleidet, und ich nehme daher auch keinen Anstand, trotzdem einzelne geringfügige Merkmale der Diagnose nicht völlig zutreffen, sie für *E. asperulum* zu halten.

25. **Erysimum cuspidatum** M. a. Bieb. Fl. Taur. Cauc. II, p. 120 sub *Cheiranthо* (1808); DC. Syst. II, p. 493 (1821).

In Föhrenwäldern an den östlichen Abfällen des Chelmos unterhalb des Durduvana-Sattels, sehr selten. Höhe 1000 *m.*

26. **Sisymbrium orientale** L. Amoen. acad. IV, p. 322 (1759). — *S. Columnae* Jacq. Fl. Austr. IV, p. 12 (1776).

Auf wüsten Plätzen bei Sudena. Höhe 1000 *m.*

27. **Sisymbrium officinale** L. Sp. pl. p. 660 sub *Erysimo* (1753); Scop. Fl. Carn. ed. 2, II, p. 26 (1772).

Auf wüsten Plätzen bei Patras und Kalavryta.

28. **Farsetia clypeata** L. Sp. pl. p. 651 sub *Alysso* (1753); R. Br. in Ait. Hort. kew. ed. 2, IV, p. 93 (1812).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1200 *m*.

29. **Aubrietia deltoidea** L. Sp. pl. ed. 2, p. 908 sub *Alysso* (1763); DC. Syst. II, p. 294 (1821).

An Felsen im Thale des Voreikos potamos und des Berges Kastro bei Kalavryta, dann in der oberen Region des Chelmos und Panachaicon. Höhe 700—2000 *m*.

Wie Wettstein in Beitr. Fl. Alban. p. 21 nachgewiesen hat, ist auf die Gestalt der Filamente bei der Gattung *Aubrietia* kein wesentliches Gewicht zu legen, da dieselben in verschiedenen Entwicklungsstadien verschieden gestaltet erscheinen. Beim Wegfallen der diesbezüglichen Merkmale ist aber *A. intermedia* Heldr. et Orph. kaum weiter haltbar und kann von *A. deltoidea* nicht mehr unterschieden werden.

30. **Berteroa obliqua** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 12 sub *Alysso* (1813); DC. Syst. II, p. 292 (1821). — *B. graeca* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 35 (1853).

Auf Kalkfelsen im Orte Lopesi.

Unterscheidet sich von *B. mutabilis* Vent. Choix de pl. jard. de Cels. p. 85, sub *Alysso* (1803) = *B. procumbens* Portenschl. Enum. pl. Dalm. p. 15 (1824) durch die meist steifere Tracht, häufig röthlich überlaufene Blüthen und durch sternhaarige Schötchen mit aufrechten Stielen; von *B. stricta* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 35 (1853) durch die elliptischen, nicht verkehrteirundlichen Schötchen.

Zur leichteren Bestimmung der die Balkanhalbinsel bewohnenden *Berteroa*-Arten diene nachfolgender Schlüssel:

1. Fruchttrauben ziemlich dicht, Schötchen etwas aufgeblasen, Samen fast gar nicht oder doch sehr schmal berandet *B. incana* L.

Fruchttrauben locker, Schötchen flach, Samen breitberandet, Hautrand 2 *mm* breit 2

2. Kronblätter weiss oder bleichgelblich, Schötchen verkehrteirundlich bis fast kreisförmig 3

Kronblätter weiss oder röthlich, Schötchen elliptisch 4

3. Kronblätter weiss, Schötchenstiele aufrecht, länger als das Schötchen, letzteres klein, 4—6 *mm* lang *B. stricta* B. et H.

Kronblätter bleichgelblich, Schötchenstiele aufrecht abstehend, so lang als das Schötchen, letzteres gross, 7—9 *mm* lang *B. orbiculata* DC.

4. Kronblätter weiss oder häufig röthlich überlaufen, Schötchen sternhaarig, ihr Stiel aufrecht *B. obliqua* S. et S.

Kronblätter weiss, Schötchen kahl, ihr Stiel aufrecht-abstehend *B. mutabilis* Vent.

Die hier erörterten fünf naheverwandten Arten haben folgende Verbreitung:

B. incana. Croatien, Bosnien, Montenegro, Serbien, Walachei, Bulgarien, nördliches Macedonien.

B. mutabilis. Dalmatien, Hercegovina, Montenegro, nordwestliches Griechenland (Corfu, Aetolien, Eurytanien und nordwestliches Thessalien). Zweifellos in Albanien noch aufzufinden.

B. obliqua. Albanien, Epirus, Aetolien, Peloponnes.

B. stricta. Südöstliches Macedonien (Berg Korthiati) und Thessalien (bei Katerina am Fusse des Olymps und am Pelion).

B. orbiculata. Südöstliches Macedonien (bei Kavala, Halbinsel Hagion Oros und Berg Korthiati).

31. **Draba affinis** Host. Fl. Austr. II, p. 238 (1831).

In der oberen Region des Chelmos und der Kyllene, selten. Höhe 2000—2300 *m*.

32. **Draba erostra** Spec. nov. — Sectio *Aizopsis* DC. Syst. veg. II, p. 332.

Dense caespitosa, laete virens; foliis coriaceis, nitidis, linearibus, acutiusculis, pectinato-ciliatis; scapis elongatis, erectis, glabris; floribus corymbosis, ochroleucis; petalis calycem superantibus; staminibus calycem

parum excedentibus; siliculis in racemum ovatum vel oblongum dispositis, cum pedicello glabro aequilongo, vel duplo longiore patulis, oblongo-ellipticis, setis simplicibus dense setulosis, stylo subnullo apiculatis.

Maasse: Schaft 5—10 *cm* hoch; Schötchen 8—9 *mm* lang, 3 *mm* breit.

Auf Kalkfelsen des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 2000 *m*.

Die ebenbeschriebene Art gehört in jene Gruppe der Section *Aizopsis*, welche durch das Merkmal eines sehr kurzen Griffels charakterisirt ist, und sie ist daher in erster Linie mit *D. cretica, compacta* und *Lacaitae* zu vergleichen. *D. cretica* Boiss. et Heldr. unterscheidet sich von ihr durch den sehr kurzen, behaarten Schaft, sehr kurze Traube, längere Staubgefässe und sternhaarige Schötchen; *D. compacta* Schott ebenfalls durch den sehr kurzen Schaft, durch die compacte Traube, längere Staubgefässe (so lang als die Blumenkrone), kleinere, spärlich behaarte Schötchen und einen längeren Griffel; *D. Lacaitae* Boiss. Fl. or. suppl. p. 53 endlich durch ganz kahle Schötchen. Letztere Art, von welcher mir ein im Blüthenstadium befindliches Originalexemplar vorliegt, wurde erst in neuerer Zeit von Lacaita, ebenfalls auf dem Chelmos, aufgefunden. Sie ist jedenfalls diejenige, mit welcher *D. crostra* zunächst verwandt ist. Ja, es muss sogar die Möglichkeit zugegeben werden, dass beide nur Varietäten ein und derselben Art seien, welche Auffassung durch die bekannte Neigung der Draben, in kahl- und behaartfrüchtigen Formen aufzutreten, bekräftigt wird. Der Umstand des Vorkommens auf ein und demselben Gebirge spräche auch hiefür. Da jedoch, abgesehen von der Schötchenbekleidung, einige allerdings mehr nebensächliche Merkmale mit der Diagnose Boissier's nicht völlig im Einklange stehen, möchte ich vorderhand beide nicht vereinen. Um dies thun zu können, muss jedenfalls ein reicheres und instructiveres Material von *D. Lacaitae* vorhanden sein.

33. **Draba muralis** L. Sp. pl. p. 643 (1753).

In der Tannenregion des Olenos. Auch am Panachaicon, daselbst schon von Heldreich gesammelt.

34. **Koniga rupestris** Ten. Fl. Nap. Prodr. I, p. 37 sub *Alysso* (1811); Nym. Syll. Fl. Europ. p. 200 (1854—1855).

Auf Felsen der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura, höchst selten. Höhe 2000 *m*.

35. **Alyssum orientale** Ard. Spec. alt. p. 32 (1763).

Auf Felsen bei Kalanistra, Lopezi und Megaspilaeon. Höhe 400—700 *m*.

Var. **alpinum.**

Dense caespitosum, culibus pumilis, 3—8 *cm* altis, simplicibus; foliis integris subintegrisve; siliculis ovalibus.

In der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura. Höhe 2000 *m*.

Die hervorgehobenen Merkmale bedingen eine sehr auffällige, von der Grundform gänzlich verschiedene Tracht.

36. **Alyssum repens** Baumg. Enum. Trans. II, p. 237 (1816).

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1300 *m*.

37. **Alyssum montanum** L. Sp. pl. p. 650 (1753).

In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1700 *m*.

38. **Alyssum minutum** Schlecht. in DC. Syst. II, p. 316 (1821).

In der oberen Region des Panachaicon, selten. Höhe 1800 *m*.

39. **Alyssum argenteum** Vitm. Summ. IV, p. 430 (1790).

Bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

40. **Alyssum calycinum** L. Sp. pl. p. 908 (1753).

In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 1200—1500 *m*.

Die hier vorgefundenen Exemplare sind ausnahmslos zwergig, ihre Stengel nur 1—5 *cm* hoch, die Fruchttrauben nicht verlängert, die Kronblätter ausgerandet bis zweispaltig. In den Exsiccaten wurden sie als var. *pumilum* ausgegeben.

41. **Thlaspi perfoliatum** L. Sp. pl. p. 646 (1753).
In der Tannen- und oberen Region des Panachaicon und der Kyllene; steigt bis 2000 *m* hinauf.

42. **Thlaspi graecum** Jord. Obs. fasc. III, p. 30 (1846).
In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1800—2200 *m*.

43. **Aethionema gracile** DC. Syst. II, p. 559 (1821).
In der Tannen- und oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1200—2000 *m*.

44. **Lepidium latifolium** L. Sp. pl. p. 644 (1753).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

45. **Lepidium nebrodense** Guss. Fl. Sic. Syn. II, p. 154 (1844). — *L. microstylum* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 21 (1859).
In der Tannen- und oberen Region des Panachaicon und Olenos. Höhe 1000—1800 *m*.
L. microstylum soll durch den kurzen, aus der Ausrandung des Schötchens kaum hervorragenden Griffel von *L. nebrodense* verschieden sein. Nach meinen Untersuchungen ist jedoch die Griffellänge bei beiden vermeintlichen Arten variabel, und insbesondere weisen oft Exemplare von *L. nebrodense*, wie sie z. B. Lojacono in Pl. Sic. rar. vom Madonie-Gebirge vertheilte, ebenso kurze Griffel auf, als die griechischen des *L. microstylum*. Letzteres ist daher, meines Erachtens, als Art nicht aufrecht zu erhalten.

V. CISTINEAE Juss.

46. **Helianthemum salicifolium** L. Sp. pl. p. 742 sub *Cisto* (1762); Pers. Syn. II, p. 78 (1807).
In der unteren Region des Panachaicon und Olenos. Höhe 500—700 *m*.

47. **Helianthemum graecum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1. p. 52 (1853).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1200 *m*

48. **Helianthemum viride** Ten. Fl. Nap. I, p. 299 (1811).
Im Thale des Voreikos bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m*.

VI. VIOLARIEAE DC.

49. **Viola chelmea** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 54 (1853).
In Felsritzen des Chelmos oberhaib Sudena, sehr selten. Höhe 1800 *m*.

50. **Viola gracilis** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 146 (1806).
Var. **brevicalcarata** Boiss. Fl. or. I, p. 463 (1867).
In der oberen Region des Chelmos. Höhe 2000 *m*.
Identisch mit der Pflanze der Kyllene, wo ich sie ebenfalls beobachtete.

51. **Viola Mercurii** Orph. Fl. graec. exs. Nr. 401 (1856). — Sectio *Melanium* DC. Prodr. I, p. 301.
Annua, gracilis, 2—7 *cm* alta, indumento papilloso brevi sparsim obsita vel glabrescens, simplex vel basi ramosa; foliis petiolo eis aequilongo vel paulo longiore suffultis, inferioribus ovato-rotundatis, superioribus oblongo-spathulatis, omnibus obtusis repandis subintegrisve; stipulis plerumque tripartitis, segmento medio folio simili, segmentis lateralibus linearibus; pedunculis elongatis; sepalis lanceolatis, integris, appendicibus acutis; petalis calyce duplo longioribus, obovatis, luteis, calcare recto obtuso, appendices calycis aequante; capsula ovoideo-subglobosa, seminibus fuscis nitidis.
Wurde von Orphanides auf der Kyllene oberhalb Lambani im Jahre 1854 entdeckt. Ich fand sie im vorigen Sommer ebenfalls auf der Kyllene oberhalb Gura, wo sie in einer Seehöhe von 1500 *m* im Kalkschutte zerstreut vorkommt.
Ich habe hier die Diagnose dieser von Orphanides vor 40 Jahren in schedis aufgestellten Art gegeben, da von derselben bisher nirgends eine Beschreibung existirt. Wenn auch die der höchst polymorphen Gruppe der *V. tricolor* L. im weiteren Sinne angehörigen Formen oft nur recht künstlich auseinander gehalten werden können, da die meisten durch eine Reihe von Zwischenformen mit einander verbunden sind, so

finden sich unter ihnen doch wieder eine Anzahl, welche nicht nur habituell, sondern auch durch eine Summe constanter Merkmale von den übrigen sich derart als verschieden erweisen, dass sie als gut charakterisirte selbständige Arten betrachtet zu werden verdienen. Zu letzteren gehört auch die eben beschriebene *V. Mercurii*. Dieselbe wurde von Boissier in Fl. or. I, p. 466 als var. γ *Demetria* der *V. tricolor* L. aufgezählt. Boissier erwähnt zwar den von Orphanides aufgestellten Namen daselbst gar nicht; die von ihm citirte Nummer der Orphanides'schen Collection jedoch zeigt, dass er thatsächlich diese unter seiner var. γ verstanden wissen wollte.

Mit der spanischen *V. Demetria* Prol. in Boiss. Voy. p. 73 ist aber meines Dafürhaltens die griechische Pflanze nicht zu identificiren, wie nachstehende Tabelle zeigt:

V. Demetria Prol.	*V. Mercurii* Orph.
Blätter gekerbt.	Blätter randschweifig oder fast ganzrandig.
Kelchzipfelanhängsel stumpflich, meist ausgerandet.	Kelchzipelanhängsel spitz.
Blüthen blassgelb.	Blüthen sattgelb mit violettem Sporne.
Sporn gekrümmt, länger als die Anhängsel.	Sporn gerade, so lang als die Anhängsel.

Mit *V. Mercurii* nahe verwandt ist eine zweite, die griechischen Berge bewohnende Art, nämlich *V. hymettia* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 57 (1853), welche übrigens ausser den von Boissier aufgezählten Standorten am Taygetos und Hymettus auch noch am Parnes und Pentelicon in Attica vorkommt. Diese unterscheidet sich aber von jener hinlänglich durch die gekerbten Blätter, die vielspaltigen, mit fast borstlichen seitlichen Segmenten versehenen Nebenblätter, die stumpfen, etwas ausgerandeten Kelchzipfelanhängsel und durch die grösseren violettgescheckten Blüthen.

VII. **POLYGALEAE** Juss.

52. **Polygala vulgaris** L. Sp. pl. p. 762 (1753).

In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1800 *m*.

53. **Polygala microcarpa** Gaud. Fl. Helv. IV, p. 445 (1829). — *P. alpestris* Reichenb. Fl. Germ. exc. p. 350 (1832). Conf. Kern. Schedae ad Fl. exs. Austro-Hung. II, p. 54 et III, p. 64.

In Pölstern von *Astragalus angustifolius* auf dem Gipfel der Kyllene. Höhe 2350 *m*. Neu für Griechenland.

VIII. **SILENEAE** DC.

54. **Silene gigantea** L. Sp. pl. p. 418 (1753). — *S. italica* var. *incana* Griseb. Spic. Fl. Rumel. et Bithyn. I, p. 173 (1843). — *S. gigantea* var. *viridescens* Boiss. Fl. or. I, p. 646 (1867). — *S. rhodopea* Janka in Természetr. Füz. II, 1, (Sep.) p. 1 (1878). — *S. pseudonutans* Panc. Add. Fl. Serb. p. 116 (1884).

In Tannenwäldern bei Megaspilaeon. Höhe 1200 *m*.

Unbeeinflusst noch von Velenovský's Publication (Sitzungsb. der k. böhm. Ges. Wiss. mathem.-nat. Classe 1893) kam ich zu demselben Resultate, dass nämlich *S. rhodopea* und *S. pseudonutans* als Synonyme zu *S. gigantea* L. gezogen werden müssen.

55. **Silene congesta** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 300 (1806).

Im Thale des Voreikos potamos bei Kalavryta. Höhe 700 *m*. — Auch bei Mistra am Fusse des Taygetus (leg. Orphanides).

56. **Silene italica** L. Sp. pl. ed 2, p. 593 sub *Cucubalo* (1763); Pers. Syn. I, p. 498 (1805).

Var. **rubriflora** Otth. in DC. Prodr. I, p. 382.

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1500 *m*.

57. **Silene viridiflora** L. Sp. pl. ed II, p. 596 (1762).

Bei Saradi nächst Kalavryta. Höhe 700 *m*.

58. **Silene radicosa** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 24 (1845).
In der unteren Region des Chelmos bei Sudena. Höhe 1050 *m*.

59. **Silene Reinholdi** Heldr. Sert. pl. nov. in Atti Congr. Fir. 1874, p. 238.
Im Gerölle am Voreikos potamos bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m*.

60. **Silene conica** L. Sp. pl. p. 418 (1753).
In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Kalavryta. Höhe 900 *m*.

61. **Drypis spinosa** L. Sp. pl. p. 413 (1753). — *D. spinosa* subsp. *Linnaeana* Murb. Beitr. zur Kenntn. Fl. Südbosn. p. 161 (1891). — *D. Linnaeana* Murb. et Wettst. in Biblioth. bot. Heft 26, p. 28 (1892).
In der unteren Region des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000 *m*.

62. **Saponaria graeca** Boiss. Fl. or. I, p. 529 (1867).
Im Sande des Voreikos potamos bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

63. **Gypsophila polygonoides** Willd. Sp. pl. II, p. 690 sub *Cucubalo* (1799). — *G. ocellata* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 281 (1806).
Auf Kalkfelsen bei Planideri in der unteren Region des Chelmos. Höhe 1000 *m*.

64. **Tunica illyrica** L. Mant. p. 70 sub *Saponaria* (1767); Boiss. Fl. or. I, p. 520 (1867).
In der unteren Region der Kyllene bei Gura. Höhe 1000 *m*.

65. **Tunica glumacea** Bory et Chaub. in Exped. scient. Mor. III, 2, p. 340 sub *Diantho* (1832); Boiss. Fl. or. I, p. 517 (1867).
Bei Patras und Kalavryta.

66. **Dianthus viscidus** Bory et Chaub. in Exped. scient. Mor. III, 2, p. 340 (1806).
Grasplätze in der Tannenregion des Olenos. Höhe 1300 *m*.

IX. ALSINEAE DC.

67. **Cerastium tomentosum** L. Sp. pl. p. 440 (1753).
In der Tannenregion des Panachaicon und der Kyllene. Höhe 1200—1500 *m*.

68. **Cerastium Roeseri** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 93 (1853).
In der Tannen- und oberen Region des Panachaicon, Olenos und Chelmos. Höhe 1000—1800 *m*.

69. **Cerastium pedunculare** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 130 (1832).
In der Tannenregion des Panachaicon, selten. Höhe 1200 *m*.

70. **Arenaria serpyllifolia** L. Sp. pl. p. 423 (1753).
Var. **viscida** Lois. Not. p. 68 pro spec. (1810).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

71. **Alsine juniperina** L. Mant. p. 72 sub *Arenaria* (1767); Fenzl Verbr. Alsin. p. 18 (1833). *Arenaria nodosa* Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 125 (1832).
In der Tannenregion des Chelmos bei Sudena. Höhe 1300 *m*.

72. **Alsine viscosa** Schreb. Spic. Fl. Lips. p. 30 (1771).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

73. **Alsine globulosa** Lab. Pl. Syr. rar. dec. IV, p. 6, tab. 3, fig. 1 sub *Arenaria* (1812). — *Arenaria fasciculata* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 336 (1806), non Gouan. — *Alsine Smithii* Fenzl Verbr. Alsin. p. 57 (1833).
Im Bachkiese bei Patras, in der unteren Region des Panachaicon und im Voreikos-Thale bei Kalavryta. Höhe 30—700 *m*.

74. **Alsine Gerardi** Willd. Sp. pl. II, p. 729 sub *Arenaria* (1799); Wahlenb. Fl. Carp. p. 132 (1814).
In der oberen Region des Chelmos. Höhe 2000 *m*.

75. **Queria hispanica** L. Sp. pl. p. 90 (1753).
In der unteren Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1000 *m*.

X. LINEAE DC.

76. **Linum pubescens** Russell Nat. hist. of Aleppo II, p. 268 (1794).
Lehmberge und Weingartenränder bei Patras. Höhe 50 *m*.

77. **Linum spicatum** Pers. Syn. I, p. 336 sub var. γ *L. stricti* L. (1805).
Weingartenränder bei Patras.

XI. MALVACEAE R. Br.

78. **Althaea pallida** W. et K. Pl. rar. Hung. I, t. 47 (1800).
An Wegen bei Patras und Chalandritza.

79. **Malva cretica** Cav. Diss. II, p. 67 (1786).
Lehmberge bei Patras. Höhe 50 *m*.

XII. HYPERICINEAE DC.

80. **Hypericum olympicum** L. Sp. pl. p. 784 (1753).
Im Aroania-Thale bei Syvista. Höhe 800 *m*.

81. **Hypericum crispum** L. Mant. p. 106 (1767).
Bei Patras.

82. **Hypericum empetrifolium** Willd. Sp. pl. III, p. 1452 (1800).
In Macchien bei Patras und im Voreikos-Thale bei Kalavryta. Höhe 100—700 *m*.

XIII. ACERINEAE DC.

83. **Acer monspessulanum** L. Sp. pl. p. 1056 (1753).
Var. **microphyllum** Boiss. Fl. or. I, p. 951 (1867).
In der unteren Region des Olenos bei Hagios Vlasios. Höhe 750 *m*.

XIV. GERANIACEAE DC.

84. **Geranium subcaulescens** L'Hér. in DC. Prodr. I, p. 640 (1824).
In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1700—2200 *m*.

85. **Geranium tuberosum** L. Sp. pl. p. 680 (1753).
Var. **macrostylum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 1, p. 58 pro spec. (1842); Boiss. Fl. or. I, p. 873 (1867).
In der oberen Region des Panachaicon, Olenos und Chelmos. Höhe 1500—2000 *m*.

86. **Geranium peloponnesiacum** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 1, p. 110 (1853).
In der Tannenregion des Olenos, selten. Höhe 1500 *m*.

87. **Geranium asphodeloides** Burm. Specim. bot. de Geran. p. 28 (1759).
In *Quercus coccifera*-Gebüschen bei Manesi. Höhe 700 *m*.

88. **Geranium pyrenaicum** L. Mant. p. 97 (1767).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1500 *m*.

89. **Geranium columbinum** L. Sp. pl. p. 682 (1753).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

90. **Geranium lucidum** L. Sp. pl. p. 682 (1753).
In der Tannenregion des Chelmos und Olenos. Höhe 1200 *m*.

XV. RHAMNEAE R. Br.

91. **Rhamnus Sibthorpianus** Roem. et Schult. Syst. VI, p. 286 (1817).
An Felsen der oberen Region des Chelmos. Höhe 2000 *m*.

XVI. PAPILIONACEAE L.

92. **Genista Sakellariadis** Boiss. et Orph. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 6, p. 42 (1859).
Unter Büschen von *Quercus coccifera* auf dem Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

93. **Ononis reclinata** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1011 (1763).
Var. **mollis** Savi. in Mem. Soc. ital. IX, p. 351 pro spec. (1802). — *O. Cherleri* Desf. Fl. Atl. II, p. 148 (1800) an L. — *O. reclinata* var. *minor* Moris Fl. Sard. I, p. 421 (1837).
Bei Patras.

94. **Ononis breviflora** DC. Prodr. II, p. 160 (1825).
In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m*.

95. **Ononis pubescens** L. Mant. p. 267 (1767).
In Macchien bei Patras.

96. **Ononis subocculta** Vill. Prosp. hist. pl. Dauph. p. 41 (1779). — *O. Columnae* All. Fl. Ped. I, p. 318 (1785).
In der unteren Region bei Lopesi.

97. **Melilotus neapolitana** Ten. Fl. Nap. Prodr. Suppl. I, p. 56.
In Macchien bei Patras.

98. **Trifolium Pignantii** Fauché et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, p. 219 (1832).
In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m*.

99. **Trifolium Cherleri** L. Amoen. acad. IV, p. 286 (1759).
Bei Eglikada nächst Patras.

100. **Trifolium hirtum** All. Auct. Ped. p. 20 (1789).
Bei Hagios Vlasios am Fusse des Olenos. Höhe 700 *m*.

101. **Trifolium stellatum** L. Sp. pl. p. 769 (1753).
Bei Patras, Kalavryta und Sudena. Höhe 20—1000 *m*.

102. **Trifolium arvense** L. Sp. pl. p. 769 (1753).
Bei Hagios Vlasios am Fusse des Olenos. Höhe 700 *m*.

103. **Trifolium pallidum** W. et K. Pl. rar. Hung. I, p. 35 (1802).
In Macchien bei Patras.

104. **Trifolium physodes** Stev. in M. a Bieb. Fl. Taur. Cauc. II, p. 217 (1808). — *T. Cupani* Ten. Pl. rar. sic. pug. p. 16 (1817). — *T. anomalum* Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 221 (1832). — *T. ovalifolium* Bory et Chaub. Fl. Pelop. p. 51 (1838).
Auf Lehmbergen bei Patras.

105. **Trifolium speciosum** Willd. Sp. pl. III, p. 1382 (1800).
In der Tannenregion des Panachaicon und des Chelmos oberhalb Planideri. Höhe 1100—1400 *m*.

106. **Trifolium aurantiacum** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 33 (1843).
In Gebüschen von *Quercus coccifera* auf dem Panachaicon, selten. Höhe 1000 *m*.

107. **Dorycnium herbaceum** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 417 (1789).
In der unteren Region des Chelmos und Olenos. Höhe 300—800 *m*.

108. **Hammatolobium lotoides** Fenzl Pug. pl. nov. Syriae et Tauri occ. primus p. 3 (1842); Ill. et descript. pl. nov. Syriae et Tauri occ. p. 1 (1843). *H. graecum* Heldr. in Boiss. Fl. or. suppl. p. 171 (1888).

In Föhrenwäldern am Durduvana-Sattel des Chelmos zwischen Planideri und dem Aroania-Thale unweit der Quelle Turcovrysi zerstreut an mehreren Stellen. Höhe 1400 *m.*

Eine äusserst seltene, für Europa bisher nur vom Taygetus bekannte Art, wo sie Pichler im Jahre 1876 sammelte und in seinen Exsiccaten als *H. graecum* Heldr. vertheilte. Unter diesem Namen wurde sie auch von Boissier a. a. O. als eine neue, von *H. lotoides* verschiedene Art beschrieben.

Nach letzterem Autor soll sie sich von *H. lotoides* durch dreizählige kleinere Blätter, einblüthige Pedunkeln, einfache, meist dreizählige Deckblätter und kleinere, purpurngefärbte Blüthen unterscheiden.

Diese Merkmale treffen allerdings an den mir vorliegenden Exemplaren vom Taygetus zu, sind aber, wie ich mich an zahlreichen, von mir am Chelmos gesammelten Exemplaren überzeugen konnte, nicht durchgreifend. Ich fand hier nämlich Individuen, besonders an steinigen, wenig Humus enthaltenden Stellen, welche vollständig der Tayget-Pflanze und deren Beschreibung entsprachen, dann aber auch im fetten Erdreiche wieder solche, die sowohl mit der Diagnose, als auch mit den kleinasiatischen Originalexemplaren des *H. lotoides* übereinstimmten. Diese beiden habituell recht verschiedenen Endglieder waren jedoch verschiedenartig durch Zwischenformen verbunden, ja ich fand sogar zuweilen die Merkmale beider, wie z. B. drei- und fünfzählige Blätter, ein- bis vierblüthige Pedunkeln, ein- bis dreizählige Deckblätter an ein und demselben Individuum vor. Auch die Farbe der Corolle variirte, bald war selbe durchaus goldgelb, bald wieder die Fahne intensiv purpurn gefärbt; ebenso war die Grösse der letzteren und auch jene der Blättchen, wie auch endlich die Behaarung aller Theile erheblichen Schwankungen unterworfen.

Mit Berücksichtigung dieser Umstände kann daher *H. graecum* nicht als selbständige Art betrachtet werden, sondern ist als magere Form des *H. lotoides* aufzufassen.

109. **Hippocrepis glauca** Ten. Fl. Nap. II, p. 165 (1811).

Mit voriger Art in Föhrenwäldern des Chelmos.

110. **Astragalus angustifolius** Lam. Dict. Enc. meth. I, p. 321 (1789).

In der oberen Region des Panachaicon, Chelmos und der Kyllene. Höhe 1800—2300 *m.*

111. **Astragalus creticus** Lam. Dict. Enc. meth. I, p. 321 (1789).

In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Kalavryta. Höhe 1000 *m.*

112. **Astragalus depressus** L. Sp. pl. p. 1073 (1763).

In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1800—2200 *m.*

113. **Onobrychis laconica** Orph. in Boiss. Fl. or. II, p. 530 (1872).

Var. **caespitosa.**

Eine kleine rasige Varietät mit sehr verkürztem Stengel in *Astragalus*-Polstern auf dem Gipfel der Kyllene. Höhe 2375 *m.*

Boissier erwähnt sie schon a. a. O.

114. **Onobrychis ebenoides** Boiss. et Sprun. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 2, p. 97 (1843).

Bei Kalavryta und Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

115. **Onobrychis aequidentata** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 84 sub *Hedysaro* (1813); Urv. Enum. p. 90 (1822).

Lehmhügel bei Patras.

116. **Lathyrus grandiflorus** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 67 (1813).

An Rainen bei Gura. Höhe 900 *m.*

117. **Lathyrus pratensis** L. Sp. pl. p. 733 (1753).

An Bachrändern im Aroania-Thale bei Syvista. Höhe 650 *m.*

118. **Orobus hirsutus** L. Sp. pl. p. 728 (1753).

In der Tannenregion des Panachaicon und Chelmos, nicht gemein.

119. **Orobus niger** L. Sp. pl. p. 729 (1753).

An Bachrändern im Aroania-Thale bei Syvista, sehr selten. Höhe 650 *m.*

120. **Orobus sessilifolius** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 64 (1813).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1200 *m*.

121. **Vicia salaminia** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 39 (1856).
In Gebüschen bei Patras gemein.

122. **Vicia striata** M. a B. Fl. Taur. Cauc. II, p. 162 (1808). — *V. purpurascens* DC. Hort. Monspel p. 155 (1813).
An Wegen bei Saradi.

XVII. ROSACEAE Juss.

123. **Prunus pseudoarmeniaca** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser II, Nr. 5, p. 96 (1856).
In der unteren Region des Chelmos bei Sudena und Planideri. Höhe 1000 *m*.

124. **Prunus prostrata** Lab. Ic. pl. Syr. rar. dec. I, p. 15 (1791).
In der oberen Region des Chelmos. Höhe 2000 *m*.

125. **Crataegus pycnoloba** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 46 (1856).
In Föhrenwäldern oberhalb des Dorfes Zachuli. Höhe 800 *m*.

126. **Crataegus Heldreichii** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 47 (1856).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

127. **Potentilla micrantha** Ram. in DC. Fl. Fr. IV, p. 468 (1805).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1200 *m*.

128. **Rosa sempervirens** L. Sp. pl. p. 492 (1753).
In Macchien bei Patras.

129. **Rosa baldensis** Kern. in Deségl. Cat. rais. in Bull. soc. roy. bot. Belg. XV, p. 217 (1876).
In Föhrenwäldern bei Syvista unterhalb des Durduvana-Sattels. Höhe 700 *m*.

130. **Rosa arcadiensis**. Species nova. — (Sectio *Rubiginosae*).

Frutex elevatus, ramis subflexuosis, ramulis fertilibus brevibus, aculeis hamato-falcatis, robustis, ad basin dilatatis, in ramulis fertilibus gracilibus aduncis; stipulis lanceolatis, auriculis acutis divergentibus, margine vel inferioribus etiam in lamina glandulosis; foliolis quinis, rarius septenis, parvis (10—18 *mm* longis, 8—16 *mm* latis) late-ellipticis vel suborbicularibus, subtus ad costam primariam pilosiusculis, ubique glandulis odorantibus et rufescentibus crebre adspersis, supra glabris, in margine composite glanduloso-serratis, dentibus serraturae acutis, profunde in laminam foliorum incisis; bracteis saepe foliaceis, in lamina eglandulosis; pedunculis brevibus, setis glanduliferis sparsis armatis; receptaculis ellipsoideis glabris, sepalis duobus integris, tribus pinnatifidis, post anthesin reflexis, dorso glandulis stipitatis sessilibusque sparsim praeditis, margine glanduloso-ciliatis tomentosisve; petalis mediocribus, lacteis; disco subconico, stylis villosis; receptaculis fructiferis ellipsoideis.

Die ebenbeschriebene Rose scheint im Chelmos-Gebiete verbreitet zu sein; ich fand sie an mehreren Stellen in der unteren Region dieses Gebirges in einer Seehöhe von 700—1000 *m*, so bei Megaspilaeon, Kalavryta und Sudena, wo sie an geschützten Orten ziemlich ansehnliche Sträucher bildet, an von Schafen und Ziegen besuchten Stellen jedoch krüppelhaft wird und in der Tracht dann sehr an *R. glutinosa* erinnert. Ich beschrieb sie als neue Art, weil ich sie mit keiner der mir bekannten Rosenformen identificiren konnte und weil sie auch dem ausgezeichneten Rhodologen Crépin unbekannt war. Sie erinnert in ihrer Serratur an die Sepiaceen, gehört aber der rundlichen Blättchen wegen zu den Rubiginosen. Durch diese Blättchenform weicht sie auch wesentlich von der, in vielen Merkmalen mit ihr übereinstimmenden *R. dorica* Br. et Hal. ab und nähert sich hiedurch zweifelsohne zur *R. sicula* Tratt., die jedoch von ihr durch die ungleiche Bestachelung schon genügend sich unterscheidet. Die ihr vielleicht zunächst verwandte Rubiginose, die *R. lactiflora*, ist von ihr durch die dichtdrüsigen Pedunkeln, die am Grunde drüsigen Receptakeln und durch die kahlen oder nur wenig behaarten (*R. lactiflora f. polyacantha* Borb.) Griffel abweichend.

131. **Rosa leucadia** Braun in Verh. zool. bot. Ges. Wien XXXV, p. 126 (1885).
Wegränder bei Lopesi. Höhe 300 *m.*

132. **Rosa micrantha** Sm. Engl. bot. XXXV, t. 2490 (1812).
Im Voreikos-Thale bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m.*

133. **Rosa dumetorum** Thuill. Fl. Par. p. 250 (1799).
Var. **solstitialis** Bess. Prim. Fl. Gal. I, p. 324 pro spec. (1809); Braun in Beck Fl. Niederöst. p. 795 (1892).
An Hecken bei Hagios Vlasios und Lopesi. Höhe 300—700 *m.*
Var. **amblyphylla** Rip. apud Deségl. Cat. rais. in Bull. soc. roy. Belg. XV, p. 380 pro spec. (1876) Braun in Beck Fl. Niederöst. p. 795 (1892).
In der unteren Region des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000 *m.*

134. **Rosa canina** L. Sp. pl. p. 491 (1753).
Var. **fissidens** Borb. Primit. monogr. ros. in M. T. Akad. math. s természett. közl. XVI, p. 413 (1880).
An Hecken bei Lopesi und Megaspilaeon. Höhe 300—700 *m.*

135. **Aremonia agrimonioides** L. Sp. pl. ed. 2, p. 642 sub *Agrimonia* (1762); DC. Prodr. II, p. 588 (1825).
In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1400—1700 *m.*

XVIII. LYTHRARIAE Juss.

136. **Lythrum Graefferi** Ten. Fl. Nap. Prodr. suppl. II, p. 27 (1811).
In Gräben bei Patras, häufig.

XIX. PARONYCHIEAE St. Hil.

137. **Telephium orientale** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 11 (1849).
Am Fusse der Kyllene bei Gura, höchst selten. Höhe 800 *m.*

138. **Herniaria incana** Lam. Dict. III, p. 124 (1789).
In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1700 *m.*

XX. SCLERANTHEAE Link.

139. **Scleranthus verticillatus** Tausch in Flora XII. Ergänzbl. p. 50 (1829).
In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1500 *m.*

XXI. CRASSULACEAE DC.

140. **Umbilicus parviflorus** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 308 sub *Cotyledone* (1806); DC. Prodr. III, p. 400 (1828).
An Mauern der Acropolis von Patras.

141. **Sedum laconicum** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 55 (1845).
An Felsen bei Kalavryta und auf dem Panachaicon. Höhe 800—1700 *m.*

142. **Sedum eriocarpum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 310 (1806).
In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1700 *m.*

143. **Sedum rubens** L. Sp. pl. p. 432 (1753).
In der unteren Region des Olenos. Höhe 800 *m.*

XXII. GROSSULARIEAE DC.

144. **Ribes Grossularia** L. Sp. pl. p. 201 (1753).
In der Tannenregion des Olenos und Chelmos. Höhe 1500 *m.*

XXIII. SAXIFRAGACEAE DC.

145. **Saxifraga Sartorii** Heldr. in Boiss. Fl. or. suppl. p. 248 (1888).

Var. **erythrantha.** Floribus purpureis.

Mit Ausnahme der Blüthenfarbe mit der Pflanze vom Delphi auf Euboea übereinstimmend.

Auf Kalkfelsen in der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura, höchst selten. Höhe 2000 *m.*

146. **Saxifraga Friderici Augusti** Bias. Viagg. per l'Istr. Dalm. e Monten. p. 199 (1841).

In der oberen Region des Chelmos und der Kyllene. Höhe 2000 *m.*

147. **Saxifraga exarata** Vill. Hist. pl. Dauph. III, p. 674 (1786).

In der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura. Höhe 2000 *m.*

148. **Saxifraga graeca** Boiss. et Heldr. in Boiss. Fl. or. II, p. 807 (1872).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1400 *m.*

149. **Saxifraga tridactylites** L. Sp. pl. p. 404 (1753).

In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1800 *m.*

150. **Saxifraga parnassica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p, 69 (1856).

In der oberen Region des Chelmos und der Kyllene. Höhe 1200—2000 *m.*

151. **Saxifraga chrysosplenifolia** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 3, p. 20 (1843).

In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1600 *m.*

XXIV. UMBELLIFERAE Juss.

152. **Ferula communis** L. Sp. pl. p. 246 (1753).

In der Tannenregion bei Megaspilacon. Höhe 1000 *m.*

153. **Ferulago monticola** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 91 (1856).

In Gebüschen bei Lopesi, Manesi und Kalavryta. Höhe 300—700 *m.*

154. **Ferulago nodosa** L. Sp. pl. p. 334 sub *Peucedano* (1762); Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 37 (1849).

In Gebüschen bei Lopesi, Hagios Vlasios, Megaspilaeon und Planideri. Höhe 300—700 *m.*

155. **Bonannia graeca** L. Sp. pl. p. 252 sub *Sio* (1753). — *Ferula nudicaulis* Spreng. Neue Ent. II p. 149 (1821), non Nutt. — *Laserpitium resinosum* Presl Del. Prag. p. 137 (1822). — *Bonannia resinifera* Guss. Fl. Sic. Syn. I, p. 355 (1842). — *Bonannia resinosa* Strobl Fl. Etna in Öst. bot. Zeitschr. XXXIV, p. 174 (1884).

Unter Gebüsch bei Lopesi. Höhe 400 *m.*

156. **Johrenia distans** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 374 sub *Caroselino* (1843). — *J. graeca* Boiss. et Sprun. in Ann. scienc. nat. 3 Ser. I, p. 305 (1844).

In der Tannenregion bei Megaspilaeon, selten. Höhe 1000 *m.*

157. **Opopanax hispidus** Friv. in Flora 1835 p. 333 sub *Ferula*; Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 378 (1843). — *O. orientale* Boiss. in Ann. scienc. nat. p. 330 (1844).

Bei Megaspilaeon.

158. **Malabaila involucrata** Boiss. et Sprun. Ann. scienc. nat. p. 336 (1844).

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1400 *m.*

159. **Malabaila aurea** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I. p. 192 sub *Heracleo* (1806); Boiss. Fl. or. II, p. 1053 (1872).

Bei Psadopyrgos (leg. Grimburg), Lopesi und Megaspilaeon. Höhe 50—700 *m.*

160. **Oenanthe pimpinelloides** L. Sp. pl. p. 255 (1753).

In Gebüschen bei Saradi. Höhe 600 *m.*

161. **Oenanthe incrassans** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 87 (1832). — *O. incrassata* Boiss. Fl. or. II, p. 956 (1872).

Sumpfige Orte bei Patras.

162. **Scandix grandiflora** L. Sp pl. p. 257 (1753).

In der Tannen- und oberen Region des Panachaicon, dann bei Kalavryta. Höhe 700—1700 *m.*

Var. **intermedia.** Fructibus centralibus umbellularum longe patuleque hispidis, lateralibus scabridis.

Mit der Grundform am Panachaicon und bei Kalavryta.

Var. **lasiactina** Boiss. Fl. or. II, p. 917 (1872).

Auf dem Panachaicon.

163. **Scandix australis** L. Sp. pl. p. 257 (1753).

In der Tannenregion des Chelmos. Höhe 1200 *m.*

164. **Freyera macrocarpa** Boiss. Ann. scienc. nat. 3. ser. II, p. 62 sub *Butinia* (1844); Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 101 (1856).

Auf Lehmbergen bei Patras, selten.

165. **Freyera parnassica** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 102 (1856).

Im Kalkschutte der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1700—1900 *m.*

166. **Bulbocastanum ferulaceum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 186 sub *Bunio* (1806); Nyman Consp. Fl. Europ. p. 303 — *Bunium ferulaefolium* Desf. Choix pl. coroll. inst. Tournef. p. 55 (1808). — *Bunium divaricatum* Ces. in Linnaea XI. p. 314 (1837), non Bert. — *Carum divaricatum* Koch Syn. Deutsch. und Schweiz. Fl. p. 287 (1838). — *Carum ferulaefolium* Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 10. p. 22 (1849).

Auf Wiesen in der Tannenregion des Olenos. Höhe 1200 *m.*

167. **Carum multiflorum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 188 sub *Athamanta* (1806); Boiss. Fl. or. II. p. 882 (1872).

Auf Kalkfelsen bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

168. **Bupleurum trichopodum** Boiss. et Sprun. in Ann. scienc. nat. 3. Ser. I, p. 145 (1844).

In der Tannenregion bei Sudena und Megaspilaeon.. Höhe 700—1000 *m.*

169. **Prangos ferulacea** L. Sp. pl. p. 358 sub *Laserpitio* (1762); Lindl. in Brandes Journ. p. 37 (1825).

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1500 *m.*

Wurde auch in jener der Kyllene von Heldreich gefunden.

170. **Conium divaricatum** Boiss. et Orph. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 103 (1856).

Auf Kalkfelsen bei Lopesi. Höhe 500 *m.*

Wurde von Boissier in Fl. or. II, p. 922, meines Erachtens mit Unrecht, als Varietät zu *C. maculatum* L. gezogen, denn abgesehen von der Tracht, unterscheidet es sich von dieser Art ganz ausgezeichnet durch die breiteren Blattzipfel, die nur 6—10strahlige Dolde, die viel längeren stark spreizenden Strahlen derselben, den Mangel eines Involucrums und die kleineren Blättchen des Involucellums.

171. **Scaligeria cretica** Urv. Enum. pl. Archip. p. 31 sub. *Bunio* (1822); Vis. Fl. Dalm. III, p. 70 (1852).

Auf Lehmhügeln bei Patras.

172. **Smyrnium rotundifolium** Mill. Gard. dict Nr. 2 (1759).

In der unteren Region des Panachaicon, bei Lopesi, Kalavryta und Megaspilaeon, meist truppenweise.

173. **Eryngium multifidum** Sibth. et Sm. Fl Graec. Prodr. I, p. 175 (1806).

In der Tannenregion des Chelmos bei Sudena. Höhe 1100 *m.*

174. **Lagoecia cuminoides** L. Sp. pl. p. 203 (1753).

Auf Lehmhügeln bei Patras.

XXV. CAPRIFOLIACEAE Juss.

175. **Lonicera etrusca** Savi in Santi viagg. I, p. 113 (1795).

Var. **Roeseri** Heldr. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 107 (1856).

In der Tannenregion des bei Megaspilaeon. Höhe 900 *m.*

XXVI. RUBIACEAE Juss.

176. **Putoria calabrica** L. fil. Suppl. pl. p. 120 sub *Asperula* (1781); Pers. syn. I, p. 524 (1805).

In Felsritzen oberhalb der Bahnstation Dervenion. Höhe 400 *m.*

177. **Galium firmum** Tausch in Flora XIV, p. 222 (1831). — *G. aureum.* Vis. Ind. orto. bot. Pad. p. 134 (1842).

An Felsen bei Lopesi und Kalavryta. Höhe 400—700 *m.*

178. **Galium thymifolium** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 67 (1845).

In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Planideri. Höhe 1300 *m.*

179. **Galum elongatum** Presl Fl. sic. I, p. 59 (1826).

Sumpfige Orte bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

180. **Galium zacynthium** Marg. et Reut. Essai d'une flore de l'île de Zante, p. 54 (1838).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

181. **Galium verticillatum** Dant. in Lam. Dict. II, p. 585 (1789).

In der Tannenregion des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1000—1200 *m.*

182. **Valantia aprica** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 90 sub *Galio.* (1806).

Im Felsenschutte des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000—2000 *m.*

183. **Asperula arcadiensis** Sims. in Curt. Bot. Mag. p. 2146 (1820).

In Felsenritzen von Megaspilaeon an durch das Voreikos-Thal bis Kalavryta, hier besonders auf dem Berge Kastro sehr häufig; geht bis in die obere Region des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 700—2000 *m.*

184. **Asperula lutea** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 88 (1806).

An Felsen im Voreikos-Thale bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

185. **Asperula arvensis** L. Sp. pl. p. 102 (1753).

Bei Megaspilaeon. Höhe 500 *m.*

XXVII. VALERIANEAE DC.

186. **Valeriana Dioscoridis** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I. p. 21 (1806).

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1500 *m.*

187. **Valeriana olenaea** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 2, p. 118 (1856).

In der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura, selten. Höhe 200 *m.*

188. **Centranthus Sibthorpii** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II. Nr. 2, p. 119 (1856).

An Felsen bei Lopesi und im Voreikos-Thale bei Kalavryta und Megaspilaeon. Höhe 400—700 *m.*

189. **Valerianella echinata** L. Sp. pl. p. 47 sub *Valeriana* (1762); DC. Fl. fr. IV, p. 242 (1805).

An Rainen bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

190. **Valerianella truncata** Reichenb. Pl. Crit. II, p. 7 sub *Fedia* (1824); Betcke Valer. p. 22 (1826).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

XXVIII. DIPSACEAE Vaill.

191. **Morina persica** L. Sp. pl. p. 28 (1753).

In der Tannenregion des Panachaicon, dann bei Kalavryta und Sudena. Höhe 700—1000 *m.*

192. **Pterocephalus plumosus** L. Mant. p. 147 sub *Knautia* (1767); Coult. Dipsac. p. 31 31 (1823).

In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

193. **Pterocephalus Parnassi** Spreng. Syst. I, p. 384 (1825).
Im Voreikos-Thale bei Kalavryta und in der Tannenregion des Chelmos bei Sudena. Höhe 700—1200 *m.*

XXIX. **COMPOSITAE** Vaill.

194. **Senecio rupestris** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 136 (1805).
In der Tannen- und oberen Region des Chelmos und Panachaicon. Höhe 1200—1800 *m.*

195. **Anthemis tinctoria** L. Sp. pl. p. 896 (1753).
An Weingartenrändern bei Patras.
Var. **pallida** DC. Prodr. VI, p. 11 (1837).
In der unteren Region bei Lopesi.

196. **Anthemis Brachmanni** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 84 (1845).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

197. **Anthemis montana** L. Sp. pl. p. 1261 (1762).
Var. **Linnaeana** Gr. et Godr. Fl. Fr. II, p. 155 (1850).
In der Tannenregion des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1000—1500 *m.*

198. **Anthemis tomentosa** L. Sp. pl. p. 893 (1753).
An den Ufern des Golfes von Corinth bei Rhion nächst Patras.

199. **Achillea umbellata** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 192 (1813).
In der oberen Region des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 2000 *m.*

200. **Achillea ligustica** All. Fl. Ped. I, p. 181 (1785).
Bei Saradi, Megaspilaeon und Planideri. Höhe 700—1000 *m.*

201. **Matricaria Chamomilla** L. Sp. pl. p. 891 (1753).
Häufig bei Patras, steigt hier bis in die Tannenregion des Panachaicon hinauf.

202. **Filago spathulata** Presl Del. Prag. p. 99 (1822).
In der Tannenregion des Olenos *(f. decalvans).* Höhe 1000 *m.*

203. **Bellis perennis** L. Sp. pl. p. 886 (1753).
Var. **microcephala** Boiss. Fl. or. III, p. 174 (1875).
In der oberen Region des Panachaicon, Chelmos und Kyllene. Höhe 1800—2000 *m.*

204. **Evax pygmaea** L. Sp. pl. p. 1311 sub *Filagine* (1762); Pers. Syn. III, p. 422 (1807).
Bei Patras.

205. **Xeranthemum inapertum** Willd. Sp. pl. III, p. 1902 (1797).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

206. **Onopordon argolicum** Boiss. Diagn. pl. or. Ser. I, Nr. 10, p. 91 (1849).
Wüste Plätze bei Corinth.

207. **Onopordon illyricum** L. Sp. pl. p. 827 (1753).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

208. **Cynara Cardunculus** L. Sp. pl. p. 827 (1753).
Bei Patras.

209. **Chamaepeuce stellata** L. Sp. pl. p. 1153 sub *Carduo* (1753); DC. Prodr. VI, p. 658 (1837).
Bei Megaspilaeon. Höhe 7000 *m.*

210. **Chamaepeuce Afra** Jacq. Hort. Schoenbr. II, p. 180 sub *Carduo* (1797); DC. Prodr. VI, p. 659 (1837).
In der unteren und Tannenregion des Olenos, Chelmos und der Kyllene. Höhe 1000—1500 *m.*

211. **Galactites tomentosa** Moench Meth. p. 558 (1794).
Bei Patras.

212. **Carduus taygeteus** Boiss. et. Heldr. Diagn. pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 42 (1856).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1500 *m*.

213. **Jurinea glycacantha** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 156 sub *Carduo* (1813); DC. Prodr. VI, p. 677 (1837).
In der Tannenregion des Chelmos bei Megaspilaeon. Höhe 1000 *m*.

214. **Centaurea cana** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II, p. 198 (1813).
In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1600—1800 *m*.

215. **Centaurea cyanus** L. Sp. pl. p. 911. (1753).
In der unteren Region des Olenos bei Hagios Vlasios. Höhe 800 *m*.

216. **Centaurea Zuccariniana** DC. Prodr. VI, p. 574 (1837).
Bei Sudena. Höhe 900 *m*.

217. **Centaurea hellenica** Boiss. et Sprun. Diagn. pl. or. Ser. I, Nr. 6, p. 131 (1845).
In der unteren und Tannenregion des Panachaicon, Olenos und Chelmos verbreitet. Höhe 700—1500 *m*.

218. **Centaurea calcitrapa** L. Sp. pl. p. 917 (1753).
Bei Patras und Kalavryta.

219. **Crupina crupinastrum** Moris Enum. sem. hort. taur. p. 12 sub *Centaurea* (1841); Vis. Fl. Dalm. II, p. 42 (1847).
Bei Patras, Kalavryta und Megaspilaeon.

220. **Hieracium Bauhini** Schult. Observ. p. 164 (1809).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

221. **Hieracium sabinum** Seb. et Maur. Fl. Rom. Prodr. p. 270 (1818).
In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1400 *m*.

222. **Crepis Sieberi** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 53 (1849).
In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1000 *m*.

223. **Crepis rubra** L. Sp. pl. p. 806 (1753).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1000 *m*.

224. **Crepis foetida** L. Sp. pl. p. 807 (1753).
Bei Eglikada nächst Patras.

225. **Crepis Dioscoridis** L. Sp. pl. ed. 2, p. 1133 (1763).
In der unteren Region des Panachaicon und bei Lopesi.

226. **Lagoseris bifida** Vis. Stirp. Dalm. spec. p. 19 sub *Trichocrepide* (1826); Koch Syn. p. 435 (1838).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

227. **Tragopogon australis** Jord. Catal. hort. Dijon. p. 32 (1848).
Bei Patras.

228. **Tragopogon Samaritanii** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 5, p. 116 (1856).
In der Tannenregion des Panachaicon, selten. Höhe 1000 *m*.

229. **Scorzonera crocifolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. II p. 123 (1813).
In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m*.

230. **Scorzonera Jacquiniana** Koch Syn. p. 425 sub *Podospermo* (1837); Boiss. Fl. or. III, p. 757 (1875).

Var. **messeniaca** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2. p. 231 pro specie (1832).

Auf Lehmbergen bei Patras, dann in der unteren und Tannenregion des Panachaicon, Olenos und Chelmos. Höhe 50—800 *m*.

Des stark verdickten Wurzelstockes, der gedrängten mit kürzeren Seitennipfeln verschenen Blätter und der zumeist kürzeren nackten Stengel wegen von sehr auffälliger Tracht; gleichwohl von *S. Jacquiniana* (Koch), zu welcher sie auch von Boissier als Synonym gestellt wird, durch kein wesentliches Merkmal verschieden. Der Pappus ist an den von mir untersuchten Exemplaren weiss, nicht schmutzig-gelblichweiss, wie an der mitteleuropäischen Pflanze.

231. **Picris pauciflora** Willd. Sp. III, p. 1557 (1800).
In Macchien bei Patras.

232. **Leontodon cichoraceus** Ten. Prodr. Fl. Nap. p. XLVI, Fl. Nap. II, p. 167 sub *Apargia* (1811); Boiss. Fl. or. III, p. 729 (1875. — *Apargia fasciculata* Biv. Manip. II, t. 2 (1814).
In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1000—1200 *m.*

233. **Leontodon graecus** Boiss. et Heldr. Diagn. Fl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 39 (1849).
Auf Felsen bei Lopesi Höhe 400 *m.*

234. **Hypochaeris cretensis** L. Sp. pl. p. 1139 sub *Seriola* (1762); Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 237 (1832)
In der unteren und Tannenregion des Olenos. Höhe 700—1300 *m.*

XXX. CAMPANULACEAE Juss.

235. **Campanula tomentosa** Vent. Choix pl. jard. Cels. t. 18 (1803).
An Felsen bei Megaspilaeon, im Voreikos-Thale, auf dem Berge Kastro bei Kalavryta und bei Sudena. Höhe 700—1000 *m.*

236. **Campanula spathulata** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 137 (1806).
In der Tannenregion des Panachaicon, Olenos und Chelmos. Höhe 1000—1300 *m.*

237. **Campanula ramosissima** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 137 (1806).
An Rainen bei Patras gemein.

238. **Podanthum limonifolium** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 114 sub *Phyteumale* (1806); Boiss. Fl. or. III, p. 95 (1875).
In Föhrenwäldern des Chelmos oberhalb Syvista, selten. Höhe 900 *m.*

239. **Specularia hybrida** L. Sp. pl. p. 168 sub *Campanula* (1753); DC. Monogr. Campan. p. 348 (1830).
In der unteren Region des Panachaicon. Höhe 500 *m.*

XXXI. OLEACEAE Lindl.

240. **Ligustrum vulgare** L. Sp. pl. p. 7 (1753).
Bei Sudena und Planideri. Höhe 1000 *m.*

XXXII. BORAGINEAE Juss.

241. **Onosma angustifolium** Lehm. Asperif. p. 363 (1818).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 900 *m.*

242. **Alkanna Pulmonaria** Griseb. Spic. Fl. Rum. et Bithyn. I, p. 90 (1844).
In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 900 *m.*

243. **Onosma frutescens** Lam. Ill. I, p. 407 (1791).
An Felsen bei Kalavryta und im Voreikos-Thale. Höhe 700 *m.*

244. **Myosotis cadmea** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 11, p. 122 (1849).
In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1700 *m.*

245. **Myosotis arvensis** L. Sp. pl. p. 131 pro var. α *M. scorpioides* (1753); Roth Bot. Abhandl. p. 20 (1787). — *M. intermedia* Link Enum. pl. hort. Berol. I, p. 164 (1821).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

246. **Myosotis hispida** Schlechtend. in Mag. Naturfr. Berlin, VIII, p. 230 (1818).

Var. **pygmaea** Bert. Amoen. ital. I, p. 13 pro spec. (1819).

In der oberen Region des Chelmos. Höhe 1800 *m.*

247. **Myosotis refracta** Boiss. Voy. esp. p. 433 (1837).

In der oberen Region des Chelmos. Höhe 1800 *m.*

XXXIII. SCROFULARIACEAE Lindl.

248. **Verbascum macrourum** Ten. Fl. Nap. III, p. 216 (1811).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

Von *V. thapsiforme* Schrad., zu welcher Art *V. macrourum* von Boissier als Synonym gestellt wird, durch die dicke, äusserst gedrungene und sehr dicht filzige Traube und durch Staubfäden, welche mehrmal länger sind als die herablaufende Anthere, verschieden.

249. **Verbascum Sartorii** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 38 (1846).

Bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

250. **Verbascum plicatum** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 150 (1800).

Var. *rigidum* Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 3, p. 143 pro. spec. (1856); Boiss. Fl. or. IV, p. 312 (1879).

Bei Patras und Dervenion.

251. **Celsia Daenzeri** Fauché et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 342 (1832).

Bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

Ich habe diese Art hier in grosser Anzahl beobachtet. Sie wird bis anderthalb Meter hoch und ist der grossen goldgelben, am Morgen sich öffnenden Blüthen wegen eine Zierde der Vegetation. Die von mir in der Öst. bot. Zeitschr. 1890, p. 405 aufgestellte *C. roripifolia* aus Bulgarien soll nach Velenovský Fl. Bulg. p. 418 mit ihr identisch sein. Die Unterschiede beider Arten sind aber derart auffällig, insbesondere ist, nebst den übrigen a. a. O. hervorgehobenen Merkmalen, die Form der Deckblätter constant so verschieden, dass dieselben unmöglich vereinigt werden können. Hiezu kommt noch, dass die Corollen der *C. Daenzeri* fast noch einmal so gross sind, als jene der *C. roripifolia*.

252. **Celsia acaulis** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 177 (1832).

Auf den höchsten Erhebungen des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 2300 *m.* Von Boissier nur oberhalb des Styx angegeben.

253. **Digitalis ferruginea** L. Sp. pl. p. 622 (1753).

In der Tannenregion des Olenos und der Kyllene. Höhe 1200 *m.*

254. **Veronica thymifolia** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 6 (1806).

In Polstern von *Astragalus angustifolius* an der südlichen Abdachung des Gipfels der Kyllene. Höhe 2350 *m.*

Eine durch die kriechenden Stämmchen, die kurze dichte Behaarung aller Theile, die gedrängtstehenden linealen, umgerollten, ganzrandigen Blätter, die kurze, dichte, kopfartige Traube und die kleinen rosenrothen Blüthen ausgezeichnet charakterisirte Art.

Die vorliegenden Exemplare stimmen vollkommen mit der Cretenser Pflanze vom Lassiti-Gebirge überein.

Ich zweifle, dass diese Art bislang ausserhalb Creta's gefunden wurde, obzwar Boissier in der Flora or. IV, p. 444 dieselbe auch am Tymphrestus, Parnass und Olymp wachsend angibt. Höchstens könnte die Pflanze des Parnasses, von welcher ich keine Exemplare sah und über welche Boissier auch nichts Näheres angibt, zu *V. thymifolia* gehören; jene von den beiden anderen erwähnten Bergen aber sicher nicht. Die Tymphrest-Pflanze, welche als *V. tymphrestea* Boiss. et Sprun. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I,

Nr. 4, p. 77, beschrieben wurde, kenne ich zwar nicht aus eigener Anschauung, sie kann aber der Diagnose nach, in welcher es heisst »foliis superne obsoletissime et acutiuscule denticulatis, corolla coerulea calyce duplo longiori«, und von welcher Boissier weiter unten sagt: »*V. prostrata* facie melius refert«, unmöglich mit *V. thymifolia* identificirt werden. Ich vermuthe übrigens, dass sie dieselbe Pflanze sei, welche ich als *V. prostrata* var. *filicaulis* in Verh. zool. bot. Ges. 1888, p. 761 von der Kiona beschrieb.

Zweifellos verschieden von ihr ist aber die Pflanze des Olymps, welche als *V. teucrioides* Boiss. et Heldr. l. c. Ser. II, Nr. 3, p. 169 beschrieben wurde, und von welcher ich Originale besitze. Sie ist von *V. thymifolia* durch fädliche, zweizeilig behaarte Stengel, grössere, kahle, flache, entferntstehende, gekerbte Blätter, kahle Kelche, grosse, blaue Corollen und kahle Kapseln himmelweit verschieden, und es bleibt gänzlich räthselhaft, wieso sie Boissier später in der Flora or. mit *V. thymifolia* vereinigen konnte. Sie gehört meiner Ansicht nach in den Formenkreis der *V. prostrata* L.

255. **Veronica arvensis** L. Sp. pl. p. 13 (1753).
In der oberen Region des Panachaicon. Höhe 1600 *m*.

256. **Veronica peloponnesiaca** Boiss. et Orph. in Boiss. Fl. or. IV, p. 462 (1879).
In der unteren Region des Chelmos bei Kalavryta und in der mittleren Region des Panachaicon. Höhe 700—1500 *m*.

257. **Veronica panormitana** Tin. in Guss. Fl. Sic. Prodr. suppl. I, p. 4 (1832).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1200 *m*.

XXXIV. OROBANCHEAE Juss.

258. **Orobanche Spruneri** F. W. Schultz in Flora XXVI, p. 130 (1843).
Bei Kalavryta. Höhe 800 *m*.

259. **Orobanche minor** Sutt. in Trans. Lin. soc. IV, p. 178 (1797).
Var. **adenostyla** Vis. Fl. Dalm. II, p. 179 (1847). — *O. livida* Sendtn. Herb. fide Vis. l. c.
Weingartenränder bei Patras.

XXXV. LABIATAE Juss.

260. **Teucrium prostratum** Schur. Sert. p. 60 (1853). — *T. montanum* β. *hirsutum* Boiss. Fl. or. IV, p. 819 (1879).
In der Tannenregion des Panachaicon und Olenos. Höhe 1000 *m*.

261. **Ajuga orientalis** L. Sp. pl. p. 561 (1753).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1200 *m*.

262. **Salvia Barrelieri** Ten. Fl. Nap. I, p. 9 (1811).
An Wegrändern bei Iliospulos, südlich von Patras und bei Kalavryta. Höhe 100—700 *m*.

Eine durch die zahlreichen hellazurblauen Blüthen höchst auffällige Art, welche in Griechenland, wie es scheint, ziemlich verbreitet ist, von den Bearbeitern der griechischen Flora und auch anderen Autoren aber entweder nicht gekannt oder verkannt und für *S. pratensis* L. gehalten wurde. Die Confundirung mit letztgenannter Art dürfte hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dass bei nicht sorgfältigem Trocknen der Exemplare der für den ersten Blick auffälligste Charakter, die himmelblaue Farbe der Blüthen verloren geht und dieselben dann thatsächlich habituell der *S. pratensis* L. sehr ähnlich werden. Nebst diesem Merkmale in der Blüthenfarbe sind aber noch bei genauerer Untersuchung andere constantbleibende vorhanden, welche die Art ganz präcise unterscheiden lassen. Ich gebe dieselben mit Bezug auf jene von *S. pratensis* in nachfolgender Tabelle:

S. pratensis L.	*S. Barrelieri* Ten.
Stengel einfach oder ästig, feinflaumig bis zottig.	Stengel meist ausgebreitet-ästig, von kurzen steifen Haaren rauh.
Blätter verhältnissmässig klein, die stengelständigen kurzgestielt, das oberste Paar sitzend.	Blätter verhältnissmässig gross, die stengelständigen sitzend oder die oberen Paare breit zusammengewachsen.
Deckblätter eiförmig zugespitzt.	Deckblätter rundlich mit kurzer aufgesetzter Spitze.
Kelch stieldrüsig.	Kelch kurzhaarig, gelbdrüsig punktirt.
Blumenkronen violett, stieldrüsig.	Blumenkronen hell azurblau, gelbdrüsig punktirt.

Nebst den oben angeführten Standorten besitze ich *S. Barrelieri* aus Griechenland noch aus dem centralen Peloponnes von Zatuna (leg. Orphanides) und von Aetolikon in Aetolien (leg. Heldreich), beide mit der Etiquette *S. pratensis* L. var.

Ob Linné unter seiner *S. haematodes* die gleiche Art verstand, ist schwer zu sagen. Linné citirt in Spec. pl. p. 24 (1753) nebst anderen Barrelier Pl. Gall. Hisp. et Ital. (1714), wo auf Seite 25 eine Beschreibung und auf Tab. 185 eine Zeichnung zu finden ist, welche immerhin in Einklang mit unserer Pflanze zu bringen sind, von welchen jedoch nicht mit absoluter Sicherheit gesagt werden kann, dass sie mit *S. Barrelieri* Ten. identisch sind. Auch in Parl. Fl. Ital. VI, p. 250 ist *S. haematodes* L. nur mit Fragezeichen als Synonym der *S. Barrelieri* Ten. erwähnt. Unter solchen Umständen zog ich es vor, den Tenore'schen Namen anzuwenden, welcher Autor die Art a. a. O. ausführlich beschrieben und vorzüglich abgebildet hat, so dass kein Zweifel über dieselbe Platz greifen kann. Tenore gibt zwar als Vaterland seiner Art nebst Süditalien auch Spanien an, was jedoch unrichtig ist, da die spanische Pflanze, welche von Etlinger (1777) ebenfalls mit dem Namen *S. Barrelieri* belegt wurde = *S. inamoena* Vahl. Enum. I p. 269 (1804) ist.

Dem Prioritätsgesetze nach müsste letztere eigentlich als Synonym zu *S. Barrelieri* Etling. gestellt werden und folglich die Tenore'sche *S. Barrelieri* einen neuen Namen erhalten. Insolange jedoch die *S. haematodes* L. nicht aufgeklärt ist, welche, wie oben erwähnt, möglicherweise mit *S. Barrelieri* Ten. zusammenfällt, möchte ich nicht diese Consequenz gezogen haben, umsoweniger als in *S. Tenorii* Spreng. Syst. veg. I, p. 65 (1825) höchst wahrscheinlich schon ein Name für dieselbe existirt.

263. **Salvia virgata** Ait. Hort. Kew. I, p. 39 (1789).
In der unteren Region bei Patras, Kalavryta und Planideri. Höhe 30—700 *m*.

264. **Salvia peloponnesiaca** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 47 (1846).
An Grasplätzen und Weingartenrändern bei Patras.

265. **Ziziphora capitata** L. Sp. p. p. 21 (1753).
In der unteren Region bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

266. **Scutellaria peregrina** L. Sp. pl. p. 599 (1753).
Var. **Sibthorpii** Benth. in DC. Prodr. XII, p. 419 pro var. *S. Columnae* All.; Boiss. et Reut. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 28 (1895).
Am Fusse der Kyllene bei Gura. Höhe 700 *m*.

267. **Prunella laciniata** L. Sp. pl. p. 600 pro var. *P. vulgaris* (1753); L. Sp. pl. ed. 2, p. 837 (1763). — *P. alba* Pall. in M. a Bieb. Fl. Taur. cauc. II, p. 67 (1808).
Grasige Abhänge bei Patras. Höhe 50 *m*.

268. **Melittis melissophyllum** L. Sp. pl. p. 597 (1753).
In Föhrenwäldern des Chelmos bei Planideri und Syvista. Höhe 900—1000 *m*.

269. **Lamium nivale** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 7, p. 54 (1846).
In der oberen Region des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1200—2000 *m*.

270. **Stachys cretica** L. Sp. pl. p. 581 (1753).

Bei Patras und Megaspilaeon. Höhe 20—700 *m.*

Var. **albiflora.**

In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

271. **Stachys graeca** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 12, p. 77 (1853).

In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1200 *m.*

272. **Stachys Parolinii** Vis. Illustr. di alc. piante della Graec. p. 10 (1842).

Auf Kalkfelsen im Voreikos-Thale bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m.*

273. **Phlomis fruticosa** L. Sp. pl. p. 584 (1753).

Gemein in der unteren Region bei Patras, von wo sie bis in die Tannenregion des Panachaicon (900 *m*) hinaufsteigt, auch am Olenos, dann bei Kalavryta und im Voreikos-Thale.

274. **Phlomis samia** L. Sp. pl. p. 585 (1753).

In der Tannenregion des Chelmos bei Planideri und Megaspilaeon. Höhe 800—1000.

275. **Ballota acetabulosa** L. Sp. pl. p. 584 sub *Marrubio* (1753); Benth. Labiat. p. 595 (1832—36).

In der unteren Region im Voreikos-Thale, bei Kalavryta und Planideri. Fehlt in der Umgebung von Patras.

276. **Calamintha suaveolens** Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I, p. 420 sub *Thymo* (1806); Boiss. Fl. or. IV, p. 482 (1879).

In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 900 *m.*

277. **Calamintha alpina** L. Sp. pl. p. 591 sub *Thymo* (1753); Lam. Fl. fr. II, p. 394 (1778).

In der Tannenregion des Chelmos oberhalb Planideri und in der Gipfelregion der Kyllene. Höhe 1500 bis 2374 *m.*

278. **Thymus atticus** Čelak. in Flora LXV, p. 564 (1882). — *T. striatus* Boiss. Fl. or. IV, p. 557 pro parte (1879), non Vahl.

Im Voreikos-Thale bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m.*

279. **Thymus Chaubardi** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 6 (1859).

In der unteren und Tannenregion des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000—1200 *m.*

XXXVI. LENTIBULARIEAE Rich.

280. **Pinguicula hirtiflora** Ten. Fl. Nap. III, p. 18 (1811).

An nassen Felsen in Föhrenwäldern bei Zachuli. Höhe 800 *m.*

XXXVII. PRIMULACEAE Vent.

281. **Lysimachia atropurpurea** L. Sp. pl. p. 147 (1753).

Häufig an den sandigen Ufern des Sumpfes bei Kalavryta, auch an Wegrändern bei Manesi. Höhe 700 *m.*

282. **Primula acaulis** L. Sp. pl. p. 143 pro var. *P. veris* (1753); Jacq. Misc. I. p. 158 (1778).

An Bachufern am Fusse des Chelmos bei Syvista. Höhe 700 *m.*

XXXVIII. GLOBULARIEAE DC.

283. **Globularia stygia** Orph. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 60 (1859).

In Felsenritzen der oberen Region des Chelmos oberhalb Sudena, höchst selten. Höhe 2000 *m.*

XXXIX. PLUMBAGINEAE Endl.

284. **Armeria undulata** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 93 sub *Statice* (1832); Boiss. in DC. Prodr. XII. p. 685 (18).

In der Tannenregion des Olenos und Chelmos. Höhe 1300 *m.*

XL. PLANTAGINEAE Juss.

285. **Plantago humilis** Jan. Elench. pl. p. 3 (1826).
In der Tannenregion der Kyllene oberhalb Gura. Höhe 1000 *m*.

286. **Plantago graeca** Hal. in Verh. zool. bot. Ges. Wien, XXXVIII, p. 761 (1888).
In der oberen Regioa des Panachaicon, Chelmos und der Kyllene, stellenweise ansehnliche Flächen bedeckend. Höhe 1800—2200 *m*.

287. **Plantago Bellardi** All. Fl. Ped. I, p. 82 (1785). *P. pilosa* Pourr. in Act. Tolos. III, p. 324 (1788).
Grasplätze bei Patras.

XLI. SALSOLACEAE Moq.

288. **Atriplex Halimus** L. Sp. pl. p. 1052 (1753).
Auf sandigen Hügeln bei Patras.

XLII. POLYGONEAE Juss.

289. **Rumex graecus** Boiss. et Heldr. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 80 (1859).
Auf wüsten Plätzen in Sudena. Höhe 1000 *m*.

290. **Rumex conglomeratus** Murr. Prodr. stirp. Gotting. p. 52 (1770).
An Wegrändern bei Patras.

XLIII. EUPHORBIACEAE Juss.

291. **Euphorbia myrsinites** L. Sp. pl. p. 461 (1753).
Im Voreikos-Thale. Höhe 700 *m*.

XLIV. URTICACEAE Endl.

292. **Urtica dioica** L. Sp. pl. p. 984 (1753).
Bei Patras.

XLV. CUPULIFERAE Rich.

293. **Quercus Farnetto** Ten. Cat. Nap. p. 65 (1819).
In der unteren Region des Olenos und bei Manesi. Höhe 700—800 *m*.

294. **Ostrya carpinifolia** Scop. Fl. Carn. ed. 2, p. 244 (1772).
In der unteren Region des Chelmos oberhalb Syvista. Höhe 800 *m*.

LXVI. SALICINEAE Rich.

295. **Salix purpurea** L. Sp. pl. p. 1017 (1753).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

296. **Salix amplexicaulis** Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 277 (1832).
An Bachrändern bei Eglikada am Fusse des Panachaicon südlich von Patras und bei Kalavryta. H. 100—700 *m*. Bei letzterem Orte schon von Heldreich gesammelt (vergl. Boiss. Fl. or. IV, p. 1187).

Diese Weidenart wurde zuerst von Bory und Chaubard a. a. O. im Jahre 1832, nicht wie Fritsch in Gartenfl. 43. Jahrg., p. 39 meint, im Jahre 1838 in Flor. Pelop. beschrieben und auf der Tafel XXXIV naturgetreu abgebildet. Da die genannten Autoren jedoch nur Exemplare ohne Blüthen vor sich hatten, so konnte die Beschreibung ihrer neuen Art nur eine mangelhafte sein; und da sie weiters selbst in einer der Diagnose angefügten Bemerkung hervorhoben, dass sie anfänglich im Zweifel waren, ob die ihnen vorliegenden Zweige thatsächlich einer Weidenart angehörten, so ist es erklärlich, dass Decennien hindurch eine Unklarheit über die Pflanze unter den Autoren herrschte, und dass dieselbe selbst bis heute noch nicht vollständig aufgeklärt wurde. So sagt Steudel im Nomenclator bot. II, p. 494, »*S. amplexicaulis* est: *Apocynum venetum*!! (sec. Buchinger in litt.)« Dieser Ansicht schliesst sich auch Andersson in seiner

Weidenmonographie an. Erst im Jahre 1879 wurde von Boissier in Fl. or. IV. p. 1187, die Pflanze richtig wieder als Weide declarirt (»certissime salicis species«) und als Varietät zu *S. purpurea* L. gestellt. In jüngster Zeit hat Dieck endlich in der Gartenfl., 42. Jahrg., p. 674 (1893) nachzuweisen versucht, dass *S. amplexicaulis* identisch mit *S. oppositifolia* Host sei und bemerkt, dass er dieselbe im Gebiete des Sardagh und weiters in Nordmacedonien angetroffen habe. Dieser Ansicht ist jedoch bald darauf Fritsch a. a. O. die *S. amplexicaulis* für eine von *S. oppositifolia* verschiedene Art erklärend, entgegengetreten. Ich weise auf diese Publication Fritsch's, mit dessen Inhalt ich mich vollständig einverstanden erkläre, hin. Hinzufügen möchte ich nur noch, dass ich bezweifle, dass *S. amplexicaulis* im Gebiete des Sardagh oder anderswo in Macedonien vorkomme, und dass Dieck daselbst wohl nur *S. oppositifolia* angetroffen haben dürfte, da es doch in diesem Falle anzunehmen wäre, dass sie auch in Mittelgriechenland und Thessalien bereits aufgefunden worden wäre. Weder die älteren Floristen, noch Heldreich, der doch am meisten diese Gebiete durchstreifte, haben jedoch *S. amplexicaulis* daselbst irgendwo beobachtet. Auch ich sah sie hier während meiner Reisen in den Jahren 1888 und 1893 nirgends, sondern fand sie nur im Peloponnes. Bei Kalavryta zwar leider auch nur in Blättern, bei Eglikada am Fusse des Panachaicon, jedoch mit im vorgeschrittenen Stadium befindlichen weiblichen Kätzchen.

Nachfolgend gebe ich eine nach diesen Exemplaren entworfene Beschreibung der Art und möchte nur noch betonen, dass diese, was die Blätter anbelangt, fast congruent mit der oben citirten Abbildung Bory und Chaubard's zu nennen sind:

Fruticosa vel arborescens, ramis vimineis tenuibus rubescentibus, junioribus caesio-pruinosis; foliis oblongis oblongo-lanceolatisve, acuminato-apiculatis, glabris, subtus caesiis, basi rotundato-truncatis vel cordato-amplexicaulibus, marginibus minute denticulatis; amentis femineis lateralibus, praecocibus, sessilibus, oppositis, erecto-patulis, breviter cylindricis, densifloris, basi bracteatis; squamis obovatis, villosis, apice fuscis; capsulis ovato-conicis, obtusis, tomentosis, sessilibus; stigmatibus subsessilibus, divergentibus.

Dass die Pflanze also thatsächlich eine Weide ist, steht ausser jeder Frage; aus dieser Beschreibung ergibt sich aber auch weiters zur Evidenz, dass sie, wie dies schon Boissier vermuthete, zur *S. purpurea* L. in nächster Beziehung steht. Trotz des sehr ähnlichen Fruchtbaues kann sie jedoch meines Dafürhaltens der Bereifung und der höchst charakteristischen Blattgestalt wegen nicht als Varietät zu dieser gestellt werden, sondern muss vielmehr als selbständige Art aufgefasst werden. Die Unterschiede liegen vorderhand, da die männlichen Kätzchen noch immer unbekannt sind, freilich nur in den vegetativen Theilen; dieselben sind jedoch so prägnant, dass beide Arten unmöglich zu einer Art cumulirt werden können. Insbesondere auffällig sind bei *S. amplexicaulis* die mit einem intensiven hechtblauen Reife überzogenen Triebe und die opponirten, besonders an letzteren mit breiter stengelumfassender Basis sitzenden, jenen von *L. implexa* oft nicht unähnlichen Blätter, welche oft bei einer Länge von 3—4 *cm* eine Breite von 2·5 *cm* erreichen. Offenbar haben auch Bory und Chaubard solche Stocktriebe gesehen, da sie sagen »folia oblonga obtusissima«.

297. **Salix incana** Schrank Baier. Fl. I, p. 230 (1789).
An den Ufern des Voreikos potamos bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

XLVII. ORCHIDEAE Juss.

298. **Cephalanthera alba** Crantz Stirp. Austr. ed. 2, VI, p. 460 sub *Epipactide* (1769); Fritsch in Öst. bot. Zeitschr. XXXVIII, p. 81 (1888). — *C. pallens* Rich. Orchid. amont. p. 38 (1847).
In der Tannenregion des Panachaicon und des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000—1100 *m*.

299. **Orchis quadripunctata** Cyr. in Ten. Prodr. Nap. p. 53 (1811).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m*.

300. **Ophrys cornuta** Stev. in M. a Bieb. Fl. Taur. Cauc. II, p. 370 (1808).
Auf sandigen Hügeln und an Weingartenrändern bei Patras nicht selten.

XLVIII. **IRIDACEAE** Lindl.

301. **Iris Sintenisii** Janka Adat. Erd. p. 173 (1876).
In Büschen von *Quercus coccifera* in der unteren Region der Kyllene nächst Gura. Höhe 800 *m.*

302. **Crocus Sieberi** Gay in Bull. fer. XXV, p. 220 (1831). — *C. nivalis* Bory et Chaub. in Exp. scient. Mor. III, 2, p. 21 (1832).
An Schneefeldern des Panachaicon und Chelmos. Höhe 1800—2000 *m.*

IL. **AMARANTACEAE** Juss.

303. **Sternbergia colchiciflora** W. et K. Pl. rar. Hung. II, p. 172 (1805).
In der oberen Region des Chelmos oberhalb Sudena sehr selten. Höhe 1600 *m.*

L. **LILIACEAE** DC.

304. **Anthericum Liliago** L. Sp. pl. p. 310 (1753).
In Föhrenwäldern des Chelmos oberhalb Syvista selten. Höhe 1000 *m.*

305. **Fritillaria Guicciardii** Heldr. et Sart. in Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II, Nr. 4, p. 102 (1859).
Auf dem Gipfel der Kyllene sehr selten. Höhe 2374 *m.*

306. **Tulipa australis** Link. in Schrad. Journ. II, p. 317 (1799).
Var. *montana* Kunze in Flora 1846, p. 637 pro var. *T. silvestris*; Willk. Prodr. Fl. Hisp. I, p. 219 (1870); Levier les Tulip. europ. p. 104 (1884).
In der oberen Region des Chelmos und der Kyllene selten. Höhe 2000—2200 *m.*

307. **Gagea arvensis** Pers. in Usteri Ann. XI, p. 8 sub *Ornithogalo* (1794); Roem. et Schult. Syst. VII, p. 547 (1829).
In der Tannenregion des Chelmos. Höhe 1500 *m.*

308. **Ornithogalum fimbriatum** Willd. in Neu. Verh. nat. Fr. Berlin III. p. 420 (1801).
In der Tannenregion des Panachaicon, sehr selten. Höhe 1100 *m.*

309. **Ornithogalum montanum** Cyr. in Ten. Fl. Nap. I, p. 176 (1811).
In der oberen Region des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 1700 *m.*

310. **Ornithogalum tenuifolium** Guss. Prodr. Fl. Sic. I. p. 413 (1827).
In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

311. **Ornithogalum oligophyllum** Clarke Travels in var. countr. of Eur., Asia and Afr. II, 3, p. 555 (1816).
In der oberen Region des Chelmos oberhalb Sudena. Höhe 1800 *m.*
Durch kürzere Blüthenstiele von der Balkanpflanze verschieden.

312. **Scilla bifolia** L. Sp. pl. p. 309 (1753).
Var. **nivalis** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. I, Nr. 5, p. 63 pro spec. (1844); Fl. or. V, p. 227 (1881).
An Schneefeldern des Chelmos. Höhe 2000 *m.*

313. **Muscari Heldreichii** Boiss. Diagn. Pl. or. Ser. II. Nr, 4, p. 109 (1859).
In der oberen Region der Kyllene. Höhe 2000 *m.*

314. **Allium trifoliatum** Cyr. Pl. rar. II, p. 11 (1792).
In der Tannenregion des Olenos. Höhe 1000 *m.*

LI. **JUNCACEAE** Bartl.

315. **Juncus glaucus** Ehrh. Beitr. VI, p. 83 (1790).
Bei Kalavryta. Höhe 700 *m.*

316. **Luzula nodusola** Bory et Chaub. In Exp. scient. Mor. III, 2, p. 105 sub *Junco* (1832); E. May in Linn. XXII, p. 410 (1849). — *L. Graeca* Bory et Chaub. Fl. Pelop. p. 23 sub *Junco* (1838); Kunth. Enum. III, p. 310 1841.

In der Tannenregion bei Megaspilaeon. Höhe 800 *m.*

317. **Luzula Forsteri** Sm. Fl. Brit. III, p. 1395 sub *Junco* (1804); DC. Syn. Fl. Gall. p. 150 (1806).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1200 *m.*

LII. AROIDEAE Juss.

318. **Arum Italicum** Mill. Dict. ed. 8 Nr. 2 (1768).

In Gebüschen bei Patras.

LIII. CYPERACEAE Juss.

319. **Carex laevis** Kit. in Willd. Sp. pl. IV, p. 292 (1805.

Auf dem Gipfel der Kyllene, selten. Höhe 2374 *m.*

320. **Carex macrolepis** DC. Cat. hort. Monspel. p. 89 (1813).

In Föhrenwäldern des Durduvana-Sattels oberhalb Syvista, selten. Höhe 1200 *m.*

LIV. GRAMINEAE Juss.

321. **Sesleria coerulans** Friv. in Flora XIX, p. 438 (1836).

In der oberen Region der Kyllene oberhalb Gura. Höhe 2000 *m.*

322. **Avena filifolia** Lag. Elench. p. 4 (1816). — *A. convoluta* Presl Cyp. et Gram. sic. p. 31 (1820). — *A. fallax* Ten. Fl. Nap. III, p. 96 (1824). — *A striata* Vis Fl. Dalm. I, p. 70 (1842). — *A. Heldreichii* Parl. Fl. Palerm. I, p. 111 (1845).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

323. **Aira capillaris** Host. Gram. IV, p. 20 (1809).

In der Tannenregion des Panachaicon. Höhe 1000 *m.*

324. **Melica uniflora** Retz. Observ. I, p. 10 (1779).

In Föhrenwäldern am östlichen Abhange des Chelmos oberhalb Syvista. Höhe 800 *m.*

325. **Dactylis glomerata** L. Sp. pl. p. 71 (1753).

Var. **hispanica** Roth Cat. bot. I, p. 8 pro spec. (1797); Boiss. Fl. or. V, p. 596 (1884).

Bei Patras, auf dem Panachaicon und Chelmos bei Kalavryta und Sudena, steigt bis in die Tannenregion. Höhe 50—1200 *m.*

326. **Bromus matritensis** L. Am. acad. IV. p. 265 (1759).

Bei Patras.

327. **Bromus intermedius** Guss. Prodr. Sic. I, p. 114 (1827).

Auf sandigen Hügeln bei Patras.

328. **Bromus squarrosus** L. Sp. pl. p. 76 (1753).

In der unteren und Tannenregion des Panachaicon. Höhe 500—1000 *m.*

329. **Festuca laevis** Hack. Mon. Fest. europ. p. 107 pro subspec. *F. ovinae* (1882).

Var. **Heldreichii** Hack. l. c. p. p. 109 pro subvar. *F. ovinae.*

In der unteren Region des Chelmos bei Sudena. Höhe 1000 *m.*

330. **Festuca valesiaca** Schleich. in Gaud. Agrost. helv. I, p. 242 (1811).

Bei Megaspilaeon und Hagios Vlasios. Höhe 700 *m.*

331. **Poa alpina** L. Sp. pl. p. 67 (1753).

Var. **parnassica** Boiss. Fl. or. V, p. 605 (1884).

In der oberen Region des Chelmos. Höhe 1800 *m.*

332. **Poa Timoleontis** Heldr. in Boiss. Fl. or. V, p. 605 (1884).
In der Tannenregion des Chelmos. Höhe 1200 *m*.

333. **Gaudinia fragilis** L. Sp. pl. p. 80 sub *Avena* (1753); P. de Beauv. Agrost. p. 95 (1812).
Bei Patras.

334. **Lolium temulentum** L. Sp. pl. p. 83 (1753).
Unter Getreide bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

LV. CONIFERAE Juss.

335. **Pinus nigra** Arn. Reise nach Mariazell, p. 8 (1785).
Am Durduvana-Sattel des Chelmos und oberhalb des Dorfes Zachuli Wälder bildend. Höhe 800 bis 1200 *m*.

LV. GNETACEAE Blum.

336. **Ephedra campylopoda** C. A. Mey. in Bull. Pétersb. V, p. 34 (1847).
Bei Megaspilaeon. Höhe 700 *m*.

LVI. EQUISETACEAE DC.

337. **Equisetum palustre** L. Sp. pl. p. 1061 (1753).
Sumpfwiesen bei Kalavryta. Höhe 700 *m*.

Moose.[1]

338. **Eucladium verticillatum** L. Sp. pl. p. 1120 sub *Bryo* (1753); Bryol. europ. I, t. 40.
Auf Kalksinter bei Patras, steril.

339. **Leptotrichum flexicaule** Schleich. Plant. crypt. helv. Cent. 4, Nr. 9 sub *Didymodonte* (1807); Hampe in Linnaea XX, p. 74 (1847). — *Cynodontium flexicaule* Schwägr. Suppl. I, 1, p. 115, t. 29 (1811).
Auf dem Chelmos, steril.

340. **Didymodon rubellus** Hoffm. Deutschl. Fl. II, p. 33 sub *Bryo* (1796); Bryol. europ. II, t. 185 (1846).
Auf dem Chelmos, steril.

341. **Didymodon luridus** Hornsch. in Spreng. Syst. IV, 1, p. 173 (1827); Bryol. europ. II, t. 186 (1846).
Auf dem Chelmos, steril.

342. **Trichostomum crispulum** Bruch in Flora XII, 2, p. 395, t. 1, f. 4 (1829).
Bei Patras.

343. **Trichostomum nitidum** Lindb. Om de europ. Trichostom. p. 45, sub *Tortula* (1864); Schimp. Syn. ed. 2, p. 579 (1876).
Bei Patras.

344. **Barbula tortuosa** L. Sp. pl. p. 1119 sub *Bryo* (1753); Web. et Mor. Bot. Taschenb. p. 205 (1807).
In der Tannenregion des Olenos, steril.

345. **Barbula cylindrica** Tayl. in Mack. Fl. hib. II, p. 26 sub *Zygotrychia* (1836); Schimp. in Hedwigia 1873, p. 47 et Syn. ed. 2, p. 208 (1876).
In der Tannenregion des Olenos, steril.

346. **Barbula revoluta** Schrad. Syst. Samml. Krypt. Gew. I, Nr. 54 sub *Tortula* (1796); Brid. in Schrad. Journ. III, 2, p. 299 (1801).
Auf dem Chelmos mit *Didymodon rubellus*, steril.

[1] Bearbeitet von J. Breidler

347. **Barbula muralis** L. Sp. pl. p. 1117 sub *Bryo* (1753); Timm. Fl. Megalop. Prodr. p. 240 (1788).
Bei Patras, c. fruct.

348. **Barbula inermis** Brid. Bryol. univ. I, p. 581 pro var. γ. *Syntrichiae subulatae* (1826); C. Müll, Syn. I, p. 624 (1849).
Auf dem Olenos und Chelmos, c. fruct.

349. **Barbula intermedia** Brid. Bryol. univ. I, p. 586 sub *Syntrichia* (1826); Milde Bryol. siles. p. 129 (1869).
In der oberen Region des Panachaicon mit *Orthotrichum cupulatum*, steril; auf dem Kastro bei Kalavryta, c. fruct.

350. **Barbula ruralis** L. Sp. pl. p. 1116 sub *Bryo* (1753); Hedw. Fund. II, p. 92 (1782).
In der Tannenregion des Olenos, c. fruct. und auf dem Panachaicon, steril.

351. **Grimmia apocarpa** L. Sp. pl. p. 1115 sub *Bryo* (1753); Hedw. Descr. I, p. 104. t. 39 (1787).
Auf dem Chelmos und Olenos, c. fruct.

352. **Grimmia pulvinata** L. Sp. pl. p. 1120 sub *Bryo* (1753); Sm. Engl. Bot. t. 1728 (1807).
Auf dem Kastro bei Kalavryta und auf dem Chelmos, c. fruct.

353. **Grimmia trichophylla** Grev. Scott. crypt. Fl. Nr. 20, t. 100 et Fl. Edinb. p. 235 (1824).
In der Tannenregion des Olenos spärlich und steril zwischen *Barbula ruralis*.

354. **Zygodon viridissimus** Dicks. Fasc. pl. crypt. IV, p. 9, t. 10, f. 18 sub *Bryo* (1801); Brown in Trans. of Linn. soc. XII, 1, p. 575 (1819).
Auf dem Olenos zwischen *Homalothecium sericeum*, steril.

355. **Orthotrichum cupulatum** Hoffm. Deutschl. Fl. II, p. 26 (1796).
In der oberen Region des Panachaicon.

356 **Funaria hygrometrica** L. Sp. pl. p. 1110 sub *Mnio* (1753); Sibth. Fl. Oxon. p. 288 (1794).
Bei Megaspilaeon, reichlich fructificirend.

357. **Bryum alpinum** Huds. Fl. angl., p. 415 (1762).
Auf dem Panachaicon, steril. ♀

358. **Bryum capillare** L., Sp. pl. p. 1121 (1753).

Var. **cavifolium.** Planta humilis dense caespitosa. Folia breviora, obovata et subpathulata, valde concava, latiuscule limbata, margine anguste recurvo, apicem versus plano minute serrato, costa in apiculum flexuosum excurrente, in sicco sinistram versus contorquata. Capsula in pedicello breviore minor, cum collo et operculo 2·5—3 *mm* longus.

Auf Felsen und steinigem Boden auf dem Olenos.

359. **Bryum bimoideum** de Not. Epil. p. 383 (1869).
In der oberen Region der Kyllene.

Bryum bimoideum de Not. ist eine noch wenig bekannte, nicht aufgeklärte Art. Der Autor vergleicht sie mit *Bryum pallescens*, *Br. pseudotriquetrum* und *Br. bimum*. Zum Schlusse sagt er: »Num varietas Bryi bimi dioica?« — Venturi und Bottini stellen dieselbe in »Enumerazione critica dei Muschi italiani«, p. 34 (1884) mit einem? als Synonym zu *Br. cuspidatum* Schimp. — Limpricht in Rabenh. Krypt. Fl. IV. Band, II. Abth., p. 442 (1893), vermuthet darin eine kleinere Form von *Br. pseudotriquetrum*.

Die hier angeführte Pflanze von der Kyllene, die nur junge Fruchstiele ohne Kapseln trägt, ist habituell dem *Br. cuspidatum* oder dichtrasigen Formen des *Br. bimum* ähnlich, letzterem gleicht sie auch in den Blättern, unterscheidet sich jedoch von demselben durch den diöcischen Blüthenstand.

360. **Philonotis laxa** Limpr. in Rabenh. Krypt. Fl. IV, 2, p. 563 (1893).
Auf nassen Felsen bei Megaspilaeon, steril.

361. **Philonotis calcarea** Schimp. Coroll. p. 86 (1856). — *Bartramia calcarea* Bryol. europ. IV, t. 325 (1886).

Auf dem Chelmos und Panachaicon, steril.

362. **Leptodon Smithii** Dicks. Fasc. plant. crypt. II, p. 10, t. 5, f. 4 sub *Hypno* (1790); Mohr. Obs. bot. p. 27 (1803).

Auf dem Olenos, spärlich zwischen *Homalothecium sericeum*; c. fruct. ♀.

363. **Leucodon morensis** Schwägr. Suppl. II, I, p. 82, t. 125 (1823). — *Hypnum morense* Schleich. in Sched. — *Leucodon sciuroides* β. *morensis* De Not. Sillab. musc. p. 79 (1838).

In der Tannenregion des Olenos, reich fruchtend.

364. **Isothecium myurum** Brid. Bryol. univ. II, p. 367 (1827). — *Hypnum myurum* Poll. Hist. pl. Palat. III, Nr. 1054, f. 8 (1877).

In der Tannenregion des Olenos, mit *Homalothecium sericeum* steril.

365. **Isothecium viviparum** Neck. Delic. gallo-belg. II, p. 475 sub *Hypno* (1768); Lindb. Rev. crit. icon. Fl. Dan. in Acta soc. scient. fenn. X, p. 12. (1870). — *I. myurum* Brid. Bryol. univ. II, p. 367 (1827).

In der Tannenregion des Olenos, mit *Homalothecium sericeum,* steril.

366. **Homalothecium sericeum** L. Sp. pl. p. 1127 sub *Hypno* (1753); Bryol. europ. V, t. 456.

An Baumstämmen in der Tannenregion des Olenos, c. fruct. und des Panachaicon, steril.

367. **Scleropodium illecebrum** Schwägr. Suppl. I, II, p. 225 sub *Hypno* (1816); Bryol. europ. VI, t. 557.

In der Tannenregion des Olenos, steril.

368. **Hypnum falcatum** Brid. Musc. Recent. II, II, p. 63, t. 1, f. 6 (1801).

Auf dem Chelmos, mit *Philonotis calcarea*, steril.

369. **Hypnum cupressiforme** L. Sp. pl. p. 1129 (1753).

In der Tannenregion des Olenos, mit *Homalothecium sericeum,* steril.

370. **Radula complanata** Dum. Recueil d'obs. p. 14 (1835).

Auf Baumrinden in der Tannenregion des Olenos, c. fl. ♀ et ♂.

371. **Madotheca rivularis** Nees Naturg. III, p. 196 (1838).

In der Tannenregion des Panachaicon, steril.

372. **Frullania dilatata** L. Sp. pl. p. 1133 sub *Jungermannia* (1753); Dum. Recueil d'obs. p. 13 (1835).

In der Tannenregion des Olenos, c. perianth.

Flechten.[1]

Die Flechten stammen von Patras, Kalavryta und vom Chelmos, Olenos, von der Kyllene und dem Panachaicon. Die Substrate sind Kalke und Kalkconglomerate, Kalk mit Quarz, hornsteinartige[2] und opalartige Kieselausscheidungen, ausserdem ein Ziegelstück von Patras und ein Stück Sandstein vom Chelmos, Rindenstücke von *Olea*, *Juglans*, *Ailanthus* und *Platanus* von Patras, Fichtenrinde vom Olenos, Kiefernrinde vom Chelmos, Erde von Patras und dem Kloster Megaspilaeon. Die auf diesen Substraten gefundenen Flechten sind im Nachfolgenden aufgezählt.

373. **Collema furfum** Ach. Prodr. p. 132. — Nyl. Syn. I, p. 107.

Steril auf Kalk vom Olenos.

374. **Collema cristatum** Nyl. Syn. I, p. 109. — Linn. Spec. pl. p. 1610 sub *Lichene.*

Steril auf Kalk von Kalavryta.

[1] Bearbeitet von J. Steiner.

[2] Das in Bd. LXI, p. 252 der Denkschriften irrthümlich als Feldspath vom Peristeri angeführte Mineral ist ebenfalls ein eigenthümlicher hornsteinartiger Quarz.

275. **Synechoblastus nigrescens** Trevis. Caratt. Collem. 1853. — Arn. Jur. Separ. p. 279. — Huds. Fl. Angl. p. 450.

Steril auf Fichten vom Olenos, auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

276. **Usnea ceratina** Ach. Univ. p. 619.

Steril auf Fichten vom Olenos.

377. **Evernia prunastri** Ach. Univ. p. 442 (exl. δ). — Linn. Spec. Pl. p. 1147 sub *Lichene.*

Olenos.

378. **Sticta linita** Ach. Syn. p. 234 — Nyl. Syn. I, p. 353.

Steril häufig an Fichtenrinde vom Olenos.

379. **Peltigera canina** Nyl. Syn. I, p. 324. — Linn. Fl. Suec. p. 324.

Steril auf moosiger Rinde vom Olenos.

380. **Parmelia acetabulum** Dub. Bot. Gall. II, p. 601. — Neck. Delic. p. 506 sub *Lichene.*

Thallus subtus mox rufofuscus, KHO sanguineo rubet. Pycnides numerosae mox tuberculiforme emersae nigrae. Arthrosterigmata ramosa. Pycnosporae rectae 4·5—7 μ lg., 0·5 μ lt.

Mehrere Exemplare, sterile und mit Apothecien auf Fichtenrinde vom Olenos.

381. **Physcia** (Sect. *Anaptychia*) **ciliaris** DC. Fl. fr. II, p. 396. — Linn. Spec. plant. p. 1144 sub *Lichene.*

Steril zwischen und über *Sticta linita* vom Olenos.

382. **Physcia pulverulenta** Schreb. f. *venusta* Ach. Meth. p. 211 sub *Parmelia.*

Auf Rinden vom Olenos.

383. **Physcia stellaris** Nyl. Prodr. p. 307. — Linn. Sp. plant. p. 1144 sub *Lichene.*

Forma adpressa quaedam optime evoluta. KHOthallus extus intusque non mutatur v. sero levissime tantum lustescit. Apothecia et sporae speciei. Pycnides atrae mox tuberculiforme emersae. Arthrosterigmata ramosa, sterilia elongata supra incrassata saepe immixta, pycnosporae 2—3·5 μ lg., 0·5—0·7 μ lt.

Auf *Juglans, Ailanthus* und *Plantanus* von Patras. Im Herb. Eggerth (Univers. Wien) befindet sich bei *Ph. dimidiata* (vergl. Arn. Fl. 1887, p. 1445) ein nicht näher bezeichnetes Exemplar einer *stellaris* auf Oelbaumrinde von Corfu, welches der Flechte von Patras nahe entspricht.

Die f. *leptalea* Th. Fr. Sc. p. 140. — Ach. Prodr. p. 108 sub *Lich.* auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

384. **Xanthoria parietina** Th. Fr. Arct. p. 67. — Linn. Sp. pl. p. 1143.

Auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos, auf *Olea, Ailanthus* von Patras. Die f. *aureola* Ach. Univ. p. 478 auf Kalk von Kalavryta. *F. imbricata* Mass. exs. 32 auf *Ailanthus.*

385. **Caloplaca** (Sect. *Amphiloma*) **elegans** Th. Fr. Scand. p. 168. — Link. Ann. d. Bot. I, p. 37 sub *Lich.*

Nur einige Thalluslappen auf Kalk vom Chelmos.

386. **Caloplaca** (Sect. *Amphiloma*) **callopisma** Th. Fr. Sc. p. 169 — Ach. Univ. p. 437 sub *Lecan.*

Auf Kalk von Patras und Kalavryta. F. *centroleuca* Mass. von Patras.

387. **Caloplaca** (Sect. *Aphiloma*) **aurantia** f. *centrifuga* Mass. in Sched. 1855 p. 66 exsicc. n. 94.

Ein kleines Exemplar auf Kalk von Kalavryta, welches am besten Mass. exs. 94 dext. entspricht.

388. **Caloplaca** (Sect. *Amphiloma*) **granulosa** Müll. Arg. Princ. p. 40 sub *Amphil.* — Arn. Jura Sep. sub *Physcia.*

Der Thallus noch spärlicher entwickelt, als ihn das untere Exemplar in Hepp exs. 908 zeigt.

Neben *Cal. callopisma* auf Kalk von Patras.

389. **Caloplaca aurantiaca** Th. Fr. Sc. p. 177 — Lightf. Fl. Scot. II, p. 810 sub *Lich.*

Auf Sandstein vom Chelmos. Die f. *placidia* Mass. Symm. p. 32 auf Kalk von Kalavryta.

390. **Caloplaca pyracea** Th. Fr. Sc. p. 178 — Ach. Meth. p. 176 *Parm. cerina* ζ. *pyracea.*

Auf *Olea* von Patras und auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

391. **Caloplaca cerina** Th. Fr. Sc. p. 173. — Ehrh. exs. n. 216 sub *Lichene.*

Die f. *Ehrharti* auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

392. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **chalybaea** Th. Fr. Sc. p. 172. — Duf. in E. Fr. Lich. Eur. p. 125 sub *Parmelia.*

Die normale Pflanze auf Kalk von Kalavryta und dem Panachaicon.

393. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **variabilis** Th. Fr. Sc. p. 172. — Pers. Ust. Ann. 1794, p. 26 sub *Lichene.*

Die normale Pflanze auf Kalk von Kalavryta und vom Panachaicon. Eine auffallende Form, allerdings in sehr kleinen Exemplaren, neben *Cal. callopisma* auf Kalk von Patras:

Thallus areolatus albescens, discus apotheciorum albo-pruinosus, margo albofarinosus, involutus, primum saltem radiatim striatus, crassus. Die Pflanze entspricht einem Exemplare aus dem Nachlasse von Loyka im Herb. des k. k. Hofmuseums in Wien, welches als *Lecan. variabilis* f. *dealbata* Nyl. n. 191 inedit. bezeichnet ist. Ein sehr spärliches Exemplar findet sich auch auf einem Stücke Kalk, welches Herr Oberstlieutenant Hartl auf dem Tringia sammelte. Vielleicht ist es dieselbe Form, von der Th. Fr. Sc. p. 173 sagt, dass sie der *Lecan. Agardhiana* Ach. beigemischt sei. Ihre Apothecien sind äusserlich denen der *Lecan. Agardhiana* Ach. sehr ähnlich.

394. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **fulva** Müll. Arg. Fl. 1872, p. 470. — Anzi Symb. p. 7 sub *Zeora* Exs. n. 393.

Auf Kalk vom Olenos und vom Panachaicon.

395. **Caloplaca** (Sect. *Pyrenodesmia*) **intercedens** Stnr. Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl. Bd. CII, Abth. I, p. 163. — Trevis. Lich. Venet. n. 33 sub *Pyrenodesmia.*

Die normale Pflanze auf Kalk von Kalavryta.

Var. **albomarginata** Stnr. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. LXI, p. 263. Vom Panachaicon.

Hier auch eine Form, welche wegen der zuerst deutlich eingesenkten, dann vortretenden Apothecien (0·7 *mm* diam. oder kleiner) und ihrer thallodischen, weissen und dicken Berandung zu *albomarginata* gehört, deren Thallus aber den Kalk violettgrau färbt, und deren Discus schon trocken, mehr oder weniger dunkel grauviolett erscheint, benetzt aber braunlichgrau oder violettgrau wird. Sie kann als f. *cinereo-vinosa* m. der var. *albomarginata* untergeordnet werden.

Das freundliche Entgegenkommen des Herrn Appellgerichtsrathes Dr. Arnold, für das ich hier meinen Dank ausspreche, hat es mir möglich gemacht, in die von ihm und von Körber unterschiedenen Formen durch die Originalexemplare Einsicht zu erhalten. Darnach unterscheidet sich *albomarginata* m. von *alpina* Hepp-Arn. Verh. d. z. b. G. Wien 1869, p. 640 (die *alpina* Arn. Verh. 1879, p. 376, sowie die *nigricans* Arn. Verh, 1869, p. 640 und *granulosa* Arn. ibid. sind nach ihrem Thallus Formen der *Cal. variabilis*) durch die zuerst eingesenkten Apothecien, verhält sich also zu *alpina* so, wie die Hauptform zu *fraudulenta* Krb.

396. **Caloplaca** (Sect. *Blastenia*) **percrocata** Stnr. — Arn. Lich. Exs. 1859—1893, p. 26 und p. 29 sub *Blastenia.* — Arn. Exs. 924 *Blast. arenaria* var. *percrocata.*

Auf Hornstein vom Panachaicon.

397. **Gyalolechia aurella** Arn. Jur. Sep. p. 92. — Hoffm. D. Fl. 197 sub *Verrucaria.*

Häufig vom Chelmos, Olenos, von Kalavryta und vom Panachaicon, theils über andere Flechten, theils auf dem Gestein zerstreut.

398. **Gyalolechia lactea** Arn. Fl. 1881, p. 311 et exs. Monac. n. 95. — Mass. in Sched. 1856, p. 133 und exs. 236.

Auf Kalk mit Hornstein von Patras.

Die Sporen von Mass. exs. 236 (Herb. Univers. Vienn.) sind abgerundet tönnchenförmig, mit dicker Scheidewand 12—14 μ (selten 16 μ) lg., 7·5—9 μ lt., entsprechen also denen der Gattung nicht. Arn. exs.

1158 *a* hat schmälere Sporen 12—15 μ lg., 6—7·4 μ lt. mit dünnerer Scheidewand, aber hie und da mit Mittelporus.

Arn. Monoc. 95 besitzt längliche Sporen mit schmaler Scheidewand, 16—21 μ lg., 6—7·5 μ lt. Die Flechte von Patras, in der Tracht der Apothecien der Münchener gleichend, hat längliche Sporen mit durchaus dünner Theilungswand von 18—23·5 (selten 25) μ Länge und 6·5—8 μ Breite. Sie möchte also etwa als f. *macrospora* zu *lactea* (Mass.) Arn. gestellt werden, vorausgesetzt, dass *lactea* Mass. anderer Herb. zu *lactea* Arn. stimmt.

399. **Gyalolechia** (Sect. *Candelaria*) **vitellina** Th. Fr. Spitz. p. 19. — Ehrh. exs. n. 155 sub *Lichene.*

Vom Chelmos, Patras, dem Panachaicon und Kyllene vorliegend, sowohl auf dem Gestein als auch über verschiedenen Flechtenkrusten.

400. **Rinodina exigua** Arn, Jur. n. 170. — Ach. Prodr. p. 69 sub *Lichene.*

Auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

401. **Rinodina corticola** Arn. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1879, p. 370. — Arn. ibid. 1868, p. 952, sub *Rinod. teichoph.* var. — Anzi exs. 377 *Rin. metabolica* var.

Thallus et margo apotheciorum cinereus. Sporae 18—23·5 μ lg., 9—12 μ lt. Sporoblast. subquadratis, cordatis v. subrotundis. Sporae in Anzi exs. 377 *b* 16—20 μ (raro 22 μ) lg., 8—10·5 μ lt., in 377 *a* 18—24·7 μ lg., 10—14 μ lt.

Auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos. Die Pflanze gleicht im Habitus der *Rin. Trevisani* Hepp. exs. 80.

402. **Rinodina Bischoffii** Hepp. Lich. Eur. exs. n. 81.

Auf Kalk vom Panachaicon. Auf Kalk vom Chelmos sehr spärlich, eine auffallende Form mit ockerig bestäubten Areolen.

403. **Rinodina immersa** Arn. Jur. Sepr. p. 104. — Krb. Par. p. 75 sub *Rin. Bischoffii* β. *immersa.*

Auf mehreren Kalkstücken vom Panachaicon.

404. **Rinodina ocellata** Th. Fr. Sc. p. 204 Obs. — Hoffm. Pl. lich. 92 sub *Verruc. videtur* — Ach. Prodr. p. 61 sub *Lich.*

Die normale Pflanze mit braungrauem Thallus auf Kalkconglomerat von Kalavryta.

405. **Acarospora smaragdula** Arn. Jur. Sep. p. 101. — Wahlb. in Ach. Meth. Suppl p. 29 sub *Endocarp.*

Auf Hornstein vom Panachaicon, vorherrschend reihenweise geordnete Areolen in den Ritzen des Gesteines. Die Farbe der Areolen gleicht der von *A. Vernonensis* Mass. auffallend, die Form ist aber die von *rufescens.* Sporae 2—4 μ lg., 1·5—2 μ lt.

406. **Acarospora fuscata** Arn. Jur. Sep. p. 101. — Schrad. Spic. p. 83.

Sehr spärlich vom Panachaicon. Sporae 3·5—6·5 μ lg., 1·8—2·5 μ lt.

407. **Lecania** (Sect. *Dimerospora*) **Rabenhorstii** Arn. Jur. Sep. p. 124. — Hepp. Eur. p. 75.

Auf Kalk von Patras.

408. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **crassa** Ach. Univ. p. 413. — Huds. Fl. Angl. II, p. 530 sub *Lichene.*

Auf Kalkconglomerat von Kalavryta. Die f. *caespitosa* Vill. Dauph. p. 976, t. 55 auf Erde beim Kloster Megaspilaeon bei Chelmos.

409. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **muralis** Schär. Enum. 4 fig. 2 (sec. Nyl. Scand. p. 133). — Arn. Jur. Sep. 97 sub *Placod.* — Schreb. Spic. p. 130.

Vorherrschend var. *diffracta* Ach. Prodr. p. 63. — Nyl. Scand. p. 133, vom Chelmos, Olenos und dem Panachaicon. Von der Kyllene liegt die Form mit vollständig krustenförmigem, am Rande nicht effiguriertem Lager und eingesenkten, aus dem Lager nicht vortretenden Apothecien vor. Vollständig übereinstimmende Exemplare sammelte Unger neben der gewöhnlichen *diffracta* auf dem St. Croce auf Cypern (Herb. d. k. k. Hofmus. Wien, sub *Plac. sax.* var. *diffractum*). Vielleicht entspricht sie der mir unbekannten f. *areolata* Leigth. in Herb. Hepp (comp. Stitzenb. Helv. p. 88).

Ich bin der Meinung, dass diese Form von *diffracta* Ach. unterschieden werden sollte und nach der Beschreibung l. c. auch getrennt werden kann.

Die var. *versicolor* Ach. vom Panachaicon.

410. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **subcircinata** Nyl. Fl. 1873, p. 18.

Thallus *KHO* rubescit. Pycnides majores, compositae, tandem emergentes thallo obvallatae, supra atrae. Sterigmata fertilia simplicia v. subsimplicia ramosa, sterigmata sterilia septata, supra saepe incrassata, immixta. Pycnosporae rectae 3·5—7 μ lg., 1—1·8 μ lt. Auf hornsteinartigem Quarz von Olenos und dem Panachaicon.

411. **Lecanora** (Sect. *Placodium*) **albescens** Arn. Jur. Sep. p. 114. — Th. Fr. Sc. p. 252 p. p. — Hoffm. D. Fl. II, p. 165 sub *Psora*.

Thallus suborbicularis ambitu effiguratus.

Auf Kalk von Patras.

412. **Lecanora atra** Ach. Univ. p. 344 p. p. — Huds. Fl. Angl. p. 530 sub *Licheue*.

Pycnides supra coeruleo virides. Pycnosporae ad 18 μ lg. Auf Kalk mit Hornstein vom Olenos und Panachaicon.

413. **Lecanora subfusca** Ach. Univ. p. 393. — Linn. Suec. p. 409 sub *Licheue*.

Var. *pinastri* Schär. Spic. p. 390 auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos. Var. *rugosa* Pers. in Ach. Univ. p. 304 auf Ölbaumrinde von Patras. Eine kleinfrüchtige Form, die der *glabrata* Ach. Univ. p. 393 nahe steht, auf *Ficus*-Rinde von Patras.

414. **Lecanora Hageni** Ach. Univ. p. 367 p. p. — Ach. Prodr. p. 57 sub *Lichene*.

Die Var. *umbrina* Ehrh. mit unbereiften Apothecien auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

415. **Lecanora angulosa** Ach. Univ. p. 364. — Schreb. Spic. p. 136 sub *Lichene*.

Discus apotheciorum $CaCl_2O_2$ citrinus. Auf Fichtenrinde vom Olenos.

416. **Lecanora pallida** Arn. Jur. Sep. p. 112. — Schreb. Spic. p. 133.

Discus apothecium $CaCl_2O_2$ non mutatur. Auf der Rinde von *Pinus*-Zweigen vom Chelmos.

417. **Lecanora sordida** Th. Fr. Arct. p. 115 p. p. Th. Fr. Scand. p. 246. — Pers. Ust. Ann. VIII, p. 26.

Auf Hornstein vom Chelmos. Daselbst auch die var. *bicincta* Th. Fr. Sc. p. 246. Pycnides immersae, atrae. Sterigmata ramosa subsimplicia v. simplicia.

Pycnosporae falcatae, arcuatae v. flexuosae 18—25 μ lg., 0·5 μ lt.

418. **Lecanora polytropa** Nyl. Sc. p. 164. — Ehrh. exs.n. 294 sub *Lichene*.

Auf Hornstein vom Chelmos und Panachaicon.

419. **Lecanora dispersa** Flk. D. Fl. III, p. 4. — Pers. in Ust. Ann. VII, p. 27 sub *Lichene*.

Apothecien auf dem Gestein und über Flechtenkrusten von Patras, Kalavryta und von der Kyllene.

420. **Lecanora crenulata** Arn. Jur. Sep. p. 115. — Dicks. Crypt. 3, p. 14. — Syn.: *Lecan. caesioalba* Krb. Par. p. 82.

Discus fuscescens v. obscure lividus plus minus pruinosus, margo tumidulus demum crenatus.

Auf Kalk vom Panachaicon. Nicht selten auch die f. *macra* Sommerf. Comp. Th. Fr. Sc. p. 253.

421. **Lecanora Agardhiana** Ach. Syn. p. 152. — Syn. *Lecan. Agardhianoides* Mass. Ric. p. 11.

Auf Kalk des Panachaicon. Epithecium *KHO* non mutatum, HNO_3 adh. rubescit. Sporae 7—11 μ lg., 4·7—6 μ lt. Pycnides supra coeruleo-virides. Sterigmata simplicia breviora. Pycnosporae arcuatae v. varie flexuosae 14—16·5 μ lg., 0·7—1 μ lt.

422. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **calcarea** Sommerf. var. *concreta* Schär. Spic. p. 73.

Auf Kalk von Kalavryta und dem Panachaicon.

Die var. *viridescens* Krb. Par. p. 95. — Mass. Ric. p. 46 häufig auf Kalk vom Panachaicon, ein Exemplar, auch der Tracht nach, Mass. exs. 263 vollständig entsprechend. Sterigmata simplicia v. subsimplicia

ramosa, sterigmata sterilia, supra incrassata, saepius immixta. Pycnosporae rectae v. raro levissime curvatae 7—10 μ lg. Die f. *ochracea* Anzi mit grünlichen mehr oder weniger ockerig bestäubten Areolen häufig von Olenos, Patras und Kalavryta. Alle Formen verschiedene Syntrophen beherbergend.

422. **Lecanora** (Sect *Aspicilia*) **farinosa** Nyl. Fl. 1878, p. 248. — Flk. in Berl. Mag. 1810, p. 125.

Auf Kalk vom Panachaicon die normale Pflanze.

423. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **trachytica** Arn. Fl. 1887, p. 150. — Mass. Ric. p. 44.

Thallus KHO extus intusque optime sanguineo rubet, $CaCl_2O_2$ et J non mutatur. Discus apotheciorum madefactus fusceseit v. non mutatur. Pycnides immersae supra atrae v. varie rufo-fuscae. Sterigmata fertilia simplicia v. subsimplicia ramosa. Sterigmata sterilia filiformia, crassiora, septata saepius immixta.

Pycnosporae bacillares rectae v. raro leviter curvulae 5—10 μ lg. 1—1·8 μ lt.

Vom Panachaicon und von der Kyllene; von ersterem in mehrereren Exemplaren.

Die Apothecien und Pycniden behalten, wenn sie benetzt werden, ihre schwarze Farbe oder verändern sie, und zwar an denselben Exemplaren, in Braun, ohne dass dabei das Alter von einem Einfluss wäre, ganz so, wie es auch bei Mass. exs. 260 der Fall ist.

Nachdem ich nun *trachytica* Mass. in gut entwickelten Exemplaren von verschiedenen Standorten kennen gelernt, bin ich sicher, dass die in Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien, math.-nat. Cl. Bd. CII, Abth. I, p. 165 als fragliche *trachytica* Mass. vom Hymettus angeführte Flechte nicht zu dieser Art gehört.

In ihrer auffallenden Reaction mit KHO, welche darin besteht, dass nur die Markschichte roth wird, während die Rindenschichte ungefärbt bleibt, und in der Tracht der Areolen mit Ausnahme der Randareolen stimmt sie ganz mit *Pach. calcarea* f. *bullosa* Mass. exs. 266 überein. Dagegen hat die *bullosa* punktförmig geöffnete Apothecien, während sie bei der Flechte vom Hymettus einen deutlich erweiterten Discus bilden.

424. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **olivacea** Bagl. e Car. in Comm. Crit. Ital. I, p. 441 (1864).

Areolae primum subrotundae tandem mutua pressione angulosae, cervino-fuscae albo marginatae tandem nigrescentes, hic inde cinerascentes, opacae, prothallo obscuro vestitae, madefactae olivaceae ad 0·8 *mm* diam. v. minores. Apothecia immersa, parva, tandem subrotunda disco plus minus obscure sanguineo rufo, saepe linea alba thalli decorticati marginata. Excipulum mere thallodes, stratum gonidiale sub hypothecio crassum. Paraphyses crassiores, septatae, supra plus minus incrassatae et rufo-fuscae.

Sporae raro evolutae 12—14 μ lg., 7—9·5 μ lt. Thallus KHO v. $CaCl_2O_2$ non mutatus, J leviter violascit.

Auf Kalk mit Hornstein von der Kyllene. Die Flechte stimmt mit der Beschreibung und Abbildung in Bagl. Car. Anacr. dei Lich. della Valsesia 1880, p. 225 und tab. II, Fig. 24 und einem Originalexemplar im Herb. Eggerth (Univers. Wien).

Aspic. olivacea f. *cervinocuprea* Arn. in Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien 1876, p. 357 und ibid. 1879 p. 381. exs. 754; in Arn. Lich. exsicc. 1859—1863 mit *cuprocatra* Nyl. vereinigt, unterscheidet sich durch etwas kleinere, besonders aber dickere öfter grauliche Areolen und etwas mehr vortretende Apothecien.

Lecan. cuprco-atra Nyl. Fl. 1866, p. 417, steht der *olivacea* noch näher. Arn. exs. 1114, Loyka 44 und Zw. 715 erschienen von der normalen *olivacea* nur dadureh etwas verschieden, dass der dunkle Prothallus vorherscht, die noch dünnen Areolen öfter inselartig auf ihm erscheinen und die Apothecien sehr klein und meistens heller gefärbt sind. Vergl. Arn. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien 1893, p. 405.

Es liegt aber bei Zw. 715 (Herb. Univ. Vienn). ein Exemplar, welches von *olivacea* Bagl. wohl kaum irgendwie zu unterscheiden wäre. Der innere Bau der Apothecien ist überall übereinstimmend, die Sporenbildung nur bei Arn. 754 eine reiche. Was die Reaction der Markhyphen gegen J anlangt, ist ein Unterschied nur in Bezug auf deren Intensität vorhanden. Die Hyphen der Gurgler Flechte Arn. 754 färben sich schwarzviolett, während sonst eine leichte, aber deutliche und gleichmässige Färbung eintritt. Je dicker die Markschichte ist, umso stärker tritt die Reaction ein. Pycniden fand ich nur bei Arn. 754.

Pycnides tandem tuberculiformes, emersae atrae, sub micr. olivaceo-virides. Sterigmata 14—16 μ lg. simplicia v. subsimplicia, ramosa, tenuia. Sterigmata sterilia crassa, septata supra clavata.

Pycnosporae rectae 4·5—7 μ lg., 0·5—1·8 μ lt.

426. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **cinereorufescens** Th. Fr. Sc. p. 284 (Arct. p. 134 p. p.). — Ach. Univ. p. 677 sub *Urceolaria*.

Thallus cinereo-plumbeus, plus minus ochraceo-suffusus. KHO adh. lutescit, $CaCl_2O_2$ non mutatur. Hyphae J coerulescunt. Sporae 12—15·5 μ lg., 5·5—6·5 μ lt.

Zwei kleine Exemplare auf Kalkhornstein vom Chelmos, die nach der Färbung des Lagers als f. *ochracea* Krb. Syst. p. 162 bezeichnet werden können.

427. **Lecanora** (Sect. *Aspicilia*) **Prevostii** Th. Fr. Sc. p. 288. — Var. *affinis* Mass. Symm. p. 23 et exs. 330.

Ein kleines Exemplar auf Kalk vom Panachaicon, welches zwar der typischen *affinis* Mass. nicht vollständig entspricht, weil die Apothecien etwas grösser und mehr gerundet sind, daher auch mehr vortreten, aber dieser doch näher als der normalen *Prevostii* steht.

Pycnides apotheciis juvenilibus similia. Sterigmata simplicia ramosa, pycnosporae bacillares, rectae 7—10·5 μ (rar. 12 μ), lg. 0·5—1 μ lt.

428. **Diploschistes violarius** Nyl. — f. *graecus* Stnr.

Thallus crassus, verrucoso bullatus caesius v. plumbeo cinereus, madefactus viride cinereus, ad marginem extenuatus albidus. Apothecia hic inde gyrose congesta iis scruposae simillima margine subcrenulato. Sporae magnae, multo-septatae, utroque apice acutatae non raro ad 35 μ lg. 21 μ lt., membrana juniorum J coerulescit. Pycnides immersae. Sterigmata sterilia filiformia, septata, fertilia simplicia, ramosa. Pycnosporae breviter baculiformes rectae 3·5—6 μ lg., 1—1·4 μ lt.

Thallus KHO lutescit, $Ca\ Cl_2\ O_2$ intense violascit, J passim levius coerulescit. In Bezug auf die Reactionen stimmt die Flechte vollständig mit Arn. exs. 890 überein (vergl. dagegen Hue Add. und Lamy d. C. Chap. Cat. p. 94, wo J — angegeben ist). Da *violarius* Nyl., so weit ich zu finden vermag, nur durch die Farbenreactionen von *scruposus* verschieden ist, so dürfte diese Art, weitere zustimmende Funde vorausgesetzt, wohl nur als geographische Einheit aufzufassen sein, woraus sich wieder ergibt, dass die Bezeichnung für die f. *graecus* nur eine provisorische sein kann.

429. **Pertusaria communis** DC. Fl. fr. II p. 320.

Steril auf Fichtenrinde vom Olenos.

430. **Pertusaria subinquinata** Stnr.

Thallus mediocris, areolatus, viride-cinereus, madefactus viridis, reag. solit. caeterum non mutatus, KHO add. $CaCl_2O_2$ lutescit. Areolae fertiles nunquam elatae. Apothecia 2—3 in quavis areola, primum subrotunda disciforme dilitata, deinde confluentia pseudodiscum non interruptum ad 1 *mm* latum, reliquiis areolae marginatum, formant.

Discus primum obscurus mox fuscus, madefactus dilute fuscus. Epithecium fuscescens KHO leviter violascit.

Sporae octonae late ellipticae apicibus attenuatis ad 33 μ lg., 20 μ lt. v. minores, p. m. p. uniserialiter in ascis cylindricis. J adh. asci tantum coerulescunt. Pycnides frustra quaesivi.

Ein ziemlich dürftiges Exemplar neben *Rhiz. geographicum* vom Panachaicon.

Die Flechte steht der *inquinata* (Ach) Th. Fr. Sc. p. 311 nahe, weniger deren kleinfrüchtigen Formen *personata* Th. Fr. l. c., *chiodectonoides* Bagl. Mass. Misc. p. 26 und *nolens* Nyl. Sie unterscheidet sich aber durch ihren Thallus, die bald hell gefärbten grossen Apothecien und die fast immer einreihigen Sporen. Die Sporen selbst zeigen in der ganzen Gruppe keine haltbaren Unterschiede.

431. **Bilimbia coprodes** Krb. Par. p. 166. — Comp. Stitzenb. Lec. sabulet. p. 60 et Th. Fr. Sc. p. 385.

Thallus inconspicuus granulosus, fuscus.

Apothecia ad 0·5 *mm* diam. mox convexa, immarginata, nigricantia. Paraphyses laxae, filiformes supra incrassatae et septatae epithecium obscure fusco-viride v. coeruleo-viride formant. Hypothecium rufo-fuscum v. violaceo-rufum. Sporae 16—20 μ lg., 3—4·5 μ lt. 3-septatae, rectae v. leviter curvulae.

Nur einige Apothecien auf Kalk von Patras.

432. **Bilimbia episema** Arn. Fl. 1874, p. 94. — Nyl. Prodr. p. 125 sub *Lecidea*.

Epithecium obscure fuscum v. atro-fumosum, excipulum atro-violaceum, hypothecium rufum v. violaceo-rufum, hymenium non raro subviolaceum. KHO hypothecium magis violascit. HNO_2 epithecium et p. p. hymenium rubro-violascunt. Asci clavati ad 35—40 μ lg., 12 μ lt., membrana supra incrassata. Sporae octonae elliptico-elongatae 9—14 μ lg., 4—5·8 μ lt. 1-septatae v. raro 3-septatae.

Auf *Lecan. calcarea* von Patras. Die Flechte gleicht in ihrer Tracht und Wachstumweise sowohl als den inneren Fruchtmerkmalen Arn. exs. 1194 vollständig.

Die Sporen sind, genau wie dort, zweizellig, selten undeutlich, noch seltener deutlich vierzellig (vergl. dagegen Rabenh. Cryptog. Fl. Bd. I, Abth. III, p. 329). Der Gattungsname stützt sich allerdings nur auf die seltenen viertheiligen Sporen, im Übrigen bleibt es fraglich, ob die Verwandtschaft mit *Patell. aspiciliae* Müll. Arg. Fl. 1872, p. 488 und *Lecid. supernula* Nyl. Fl. 1876, p. 574 nicht ebenso gross ist, als die zu einer *Bilimbia*.

433. **Lecidea** (Sect. *Psora*) **decipiens** Ach. Meth. p. 80. — Ehrh. in Hedw. Stirp. Crypt. II (1819), p. 7.

Die normale Pflanze substeril auf Erde von Patras.

434. **Lecidea** (Sect *Biatora*) **fuscorubens** Nyl. Bot. Not. p. 183.

Paraphyses crassiores, optime et saepe constricto-septatae, ramosae. Pycnides s. mic. rufofuscae.

Sterigmata tenuia, simplicia v. crassiora, septata (Arthroster.) sed cellula apicali tantum fertili.

Sterigmata sterilia, supra saepe incrassata, immixta. Pycnosporae breviter baculiformes rectae 4—5 μ lg. 0·7—1 μ lt.

Auf Kalk vom Panachaicon.

435. **Lecidea parasema** Arn. Jur. Sep. p. 165. — Ach. Prodr. 1798, p. 64 p. p.

Auf *Olea* von Patras. Die f. *rugulosa* Ach. Univ. p. 176 Syn: *grandis* Fw. in Krb. Syst. p. 244 vorherrschend mit graulich ockerfarbigem Thallus, häufig auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos. Pycniden und Pycnosporen normal.

436. **Lecidea latypea** Ach. Meth. Suppl. p. 10.

Vom Chelmos und Panachaicon. Hier wächst die Flechte auf dem Thallus der *Lecan. calcarea*, hat aber ihre eigenen wohlausgebildeten Areolen.

437. **Lecidea enteroleuca** Arn. Jur. Sep. p. 164. — Ach. Syn. p. 19 p. p.

Die normale Form vom Panachaicon und vom Chelmos. Die Pflanze vom Chelmos besitzt vorherrschend bogenförmige, selten lockenartige Pycnosporen und etwas verlängerte Sterigmen. Die f. *atrosanguinea* Hepp Eur. n. 252 von der Kyllene und dem Panachaicon. Die f. *pungens* Krb. auf Kieselkalk von Olenos.

438. **Lecidea alba** Schl. Cat. p. 51.

Ein sehr kleines Exemplar auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

439. **Lecidea atrobrunnea** Schär. Spic. p. 14. — Ram. in DC. Fl. fr. II, p. 367 sub *Rhizocarp.*

Myelohyphae J coerulescunt. Hypothecium incoloratum, luteolum v. rufo-fuscum. Sporae ellipticae 7—11·5 μ lg., 4·7—5·5 μ lt.

Zwei kleinere Exemplare auf Hornstein vom Chelmos, von welchen das eine durch das dunkle Hypothecium und die etwas grösseren Sporen der *fumosa* Hoffm. näher steht.

440. **Lecidea ecrustacea** Arn. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1874, p. 239. — Anzi exs. 993 sub *Lec. polycarpa* f. *ecrust.*

Thallus depauperatus, myelohyphae J coerulescunt. Apothecia saepe in rimis saxi seriata. Hypothecium fuscum. Sporae 9·5—13 μ lg., 4—5 μ lt. Pycnides atrae. Sterigmata parva simplicia. Pycnosporae ractae v. levissime curvulae 4·5—7·5 μ lg., 1—1·5 μ lt.

Auf Hornstein vom Panachaicon.

441. **Lecidea polycarpa** Anzi exs. n. 478. — Arn. Fl. 1871, p. 152. — Norrl. exs. 339.

Myelohyphae J coeulescunt. Thallus albido-cinereus, habitu molliore, KHO primum lutescit, deinde sanguineo rubet. Hypothecium incolor v. tandem fuscidulum. Sporae non bene evolutae 11·5—14 μ lg., 4·5—6 μ lt.

Auf Kalkhornstein des Panachaicon.

442. **Lecidea meiospora** Nyl. Sc. 225, Fl. 1881, p. 534.

Thallus tenuis areolatus hydrate ferrico paullo tinctus madidus subvirescens. Apothecia minora mox convexiuscula. Sporae 14—16·5 μ lg., 7—8 μ lt. Zu keiner der vielen Formen der *macrocarpa* (DC.) in Waiss. Adj. p. 66 vollständig stimmend, der *Lec. crustulata* v. *orydata* Bab. exs. 698 (non Krb. exs. 406) nahestehend.

Auf Hornstein vom Olenos.

443. **Lecidea vitellinaria** Nyl. Bot. Not. 1852 p. 177.

Die normale Pflanze auf *Cal. vitellina* vom Chelmos.

444. **Lecidea Halácsyi** Stnr.

Hyphae thallinae tenerae, incoloratae v. levissime tantum infuscatae areolam alienam percurrunt eamque denecant et decolorant. Apothecia parva vix ad 0·4 *mm* diam.; erumpentia tandem adpressa convexiuscula v. convexa, immarginata, impure fusco-nigra, opaca, singula v. 3—4 congesta. Paraphyses filiformes, septatae, curvatulae et ramosae, laxiusculae, supra modice incrassatae.

Epithecium et excipulum obscure fuscum, atroviolaceum v. atroviride. Hymenium et hypothecium incoloratum, luteo-aurantiacum v. varie violaceofuscum. Asci elliptici v. clavati, membrana apicali incrassata ad 50 μ lg., 16—20 μ lt. Sporae octonae late ellipticae, rotundato-cylindricae v. elongatae passim leviter curvulae 9—16 μ lg., 4—6 μ lt. J adh. aut asci violascunt, paraphyses lutescunt v. rubent, aut (in planta Epirot. conf. inf.) hymenium violascit v. vinose rubet. KHO epithecium non mutatur, hymenium et hypothecium plus minus vinose rubent. HNO_3 colorem epithecii, praesertim atro-viride colorati, in violaceum vertit.

Die Areolen von *Rhizoc. geographicum* von der Kyllene bewohnend.

Die Areolen des Wirthes ändern fleckenweise oder reihenförmig ihre Farbe, indem sie zuerst grau oder röthlichgrau und endlich braun werden, zugleich etwas einsinken und sich körnig zertheilen. Die Veränderung scheint bei ihrem Weiterschreiten zuerst die Markschichte zu treffen, deren Hyphen noch sehr lange ihre charakteristische Reaction gegen J beibehalten. Die Hyphen der *Lec. Halácsyi* sind in der Nähe des Hypotheciums als farbloses Fadennetz leicht zu verfolgen, dagegen im Markgewebe des Wirthes nur nach Behandlung mit KHO und HNO_3 als reiches, aber sehr zarthäutiges, kaum merkbar braunlich gefärbtes, torulöses Gewebe aufzufinden.

Der innere Bau der Apothecien gleicht dem der *Lec. supersparsa* Nyl. Arn. exs. 1249 auffallend, so sehr auch Wachsthumsweise und Tracht der Apothecien verschieden sind. Ausserdem fand ich bei *supersparsa* die Paraphysenenden durch reichliche Gallerte verklebt, welche eine deutliche structurlose Deckschichte bildet, die der *Lec. Halácsyi* fehlt. Die Sporen beider Arten sind öfter einander sehr ähnlich, doch bei *Halácsyi* in ihrer Gestalt mehr wechselnd, bei *supersparsa*, soweit mir bekannt, immer gerade.

Wie oben angedeutet wurde, kommt *Lec. Halácsyi* auch auf *Rhiz. geogr.* vom Peristeri in Epirus vor. Diese epirotische Pflanze ist es, welch das dunklere Hypothecium und oft auch Hymenium und die etwas verschiedene Reaction gegen J zeigt.

Doch hängen diese Farben nur von einer Verfärbung des Plasma ab, welche durchaus unconstant ist und die Jodreaction scheint mir nicht zu genügen, um eine besondere Form abzutrennen.

445. **Biatorina atropurpurea** Mass. Ric. p. 135. — Schär. Enum. p. 140 sub *Lecid. sphaeroides* δ p. p.

Apothecia tenuiter marginata ad 1 *mm* diam. disco passim papillato. Hypothecium incoloratum v. luteolum. Sporae obtusae rectae v. leviter curvulae 14—16·5 μ lg., 7·8 μ lt.

Ein wenig entwickeltes Exemplar auf *Pinus*-Rinde vom Chelmos.

446. **Biatorina** (Sect. *Catillaria*) **athallina** Hepp. exs. 499. — Arn. Jur. Sep. p. 174.

Auf Kalkmergel vom Panachaicon mit Hepp. exs. 499 vollständig übereinstimmend.

447. **Biatorina**(Sect. *Catillaria*) **pleiospora** Stnr.

Thallus tenuis verrucoso-granulosus, cinereo-ochraceus, fissuris rupis adpressus, reag. solitis non mutatus.

Apothecia parva, primum urceolata, marginata, deinde ad 0·4 *mm* diam. deplanata, tandem convexiuscula, immarginata, atra. Paraphyses filiformes, laxae, supra septatae et capitulatae.

Epithecium apotheciorum juniorum obscure viride, hymenium et pars superior hypothecii fusci dilute coeruleo-viride, tandem epithecium obscure fusco-viride, hymenium decoloratum. Asci clavati membrana apicali incrassata ad 60 μ lg., 21 μ lt. Sporae 16 in asco, ellipticae v. elongatae, obtusae rectae v. curvulae 7—12 μ lg., 4—5 μ lt. incoloratae, 1-septatae. Pycnides non vidi.

Die Farbenveränderung im hohen Hymenium während des Heranwachsens und die grossen Asci mit je 16 Sporen dürften die Art genügend kennzeichnen.

Der Thallus in kleinen Gruben und Ritzen des Gesteines ist meist dürftig, nur an einer Stelle etwas mehr entwickelt.

Auf Hornstein des Panachaicon.

448. **Buellia verruculosa** Th. Fr. Sc. p. 600. — Borr. in Engl. Bot. 1811, t. 2317.

Areola convexiusculae, stramineae v. decoloratae. Hypothallus obsoletus. Apothecia tandem emersa. Die Flechte kommt der *R. jugorum* Arn. nahe.

Auf der opalartigen Kieselausscheidung vom Olenos mehrere, aber wenig entwickelte Thallusfleckchen.

449. **Buellia** (Sect. *Diplotomma*) **epipolium** Th. Fr. Sc. p. 600. — Arn. Jur. Sep. p. 195 sub *Diplot.* — Ach. Prodr. p. 58 sub *Lichene.*

Auf Kalk mit Hornstein vom Panachaicon.

Daselbst auch die f. *margaritacea* Sommrf. Lapp. p. 148 und *murorum* Mass. Ric. p. 98.

450. **Rhizocarpon geographicum** DC. Fl. Fr. II, p. 365. Linn. Spec. pl. 1, p. 1067 sub *Lichene.*

Häufig die normale Pflanze auf Kieselkalk von der Kyllene und dem Panachaicon und auf Sandstein vom Chelmos.

451. **Rhizocarpon obscuratum** Krb. Syst. p. 216. — Ach. Univ. p. 156 sub. *Lec. petraea obscur.*

Ein kleines Exemplar vom Olenos mit *Phaeospora rimosicola.*

452. **Rhizocarpon distinctum** Th. Fr. Sc. p. 625. — Syn. *Lec. alboatra ambigua* Krplh.

Thallus cinereus, fuscocinereus v. p. m. p. plumbeo obscuratus, myelohyphae J violascunt v. passim violascunt. Sporae ellipticae v. varie deformatae 28—33 μ lg., 15—17·5 μ lt., diu incoloratae, tandem dilute viridescentes et fuscescentes, pauce septatae. Epithecium KHO magis violascit, HNO_3 roseo violascit.

Häufig auf Kalk mit Quarz vom Panachaicon.

453. **Rhizocarpon concentricum** Th. Fr. Sc. p. 627. — Dav. in Trans. Linn. Soc. 2, p. 284.

Nach dem Originalexemplar im Herb. Eggerth (Univers. Wien) genau dieselbe Flechte, welche Arn. Flor. 1887, p. 151 vom Mt. Deca auf Corfu anführt.

Auf Kalk mit Hornstein vom Panachaicon.

454. **Opegrapha trifurcata** Hepp. in Müll. Princ. p. 67. — Arn. Jur. Sep. p. 219.

Nur einige Apothecien auf Kalk vom Panachaicon.

455. **Melaspilea oleae** Stnr.

Thallus epiphloeodes tenuissimus, obscurus constat ex hyphis fuscis subrotundato cellulosis. Gonidia palmellea fortuito tantum instrata. Apothecia Melasp. megalynae Arn. Fl. 1881, p. 205. — Ach. Univ. p. 244 similia.

Asci primum late pyriformes, deinde elongati ad 62 μ lg., 21 μ lt. supra incrassati. Sporae octonae ad 19 μ lg., 7—9·5 μ lt. incolores 1-septatae cellula altera subrotunda. Paraphyses crassae, rotundato-cellulosae, supra infuscatae epithecium fuscum cellulosum formant. Hypothecium quoque cellulis rotundis instructum plus minus luteofuscescens.

In der äusseren Form, der Gruppirung und Farbe der Apothecien und ebenso in Form und Grösse der Sporen gleicht die Pflanze der *Mel. megalyna*. Dagegen ist sie durch die rundlichen, abgeschnürten Zellen des Hypotheciums und besonders der Paraphysen, die im Epithecium eine Dicke von 5—6 μ erreichen, von allen mir bekannten Arten der Gattung *Melaspilea* bedeutend verschieden, auch von *M. opegraphoides* Bagl., welche ebenfalls auf Ölbaumrinde wächst.

Auf glatten Ölbaumrinden bei Patras.

456. **Arthonia vagans** var. *Körberi* Almq. Arth. p. 51.

Auf Kalk von Kalavryta.

Hyphae thallinae J coerulescunt. Pycnosporae breviter bacillares. 3—4·8 μ lg., 0·8—1 μ lt.

457. **Placidium compactum** Mass. Misc. p. 32. — Arn. exs. n. 267.

Asci primum elliptici subpedicellati, deinde elongati. Sporae 8—13 μ lg., 7—9 μ lt. late ellipticae v. vere subrotundae. Die Sporen sind allerdings etwas kleiner und oft breiter als in Arn. 267, aber im Ganzen entspricht die Flechte genügend.

Auf Kalk des Panachaicon.

458. **Placidium rufescens** var. *tapeziforme* Mass. Sched. p. 114.

Sporae elongato ellipticae 16—17 μ lg., 7 μ lt.

Nur einige Areolen auf Kalk von Kalavryta.

459. **Dermatocarpon pusillum** Arn. Jur. Sep. p. 239. — Hedw. Stirp. Crypt. 1789, p. 56 sub *Endoc.*

Gonidia hymenialia rotunda v. subquadrata 4—5·5 μ diam.

Auf Erde bei Patras.

460. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **trachytica** Hazsl. in Rab. exs. sub *Endoc.*

Auf Kalkconglomerat von Kalavryta.

461. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **nigrescens** Nyl. Pyren. p. 23. — Pers. Ust. Ann. 1795, p. 36 p. p.

Auf Kalk von Patras und Kalavryta.

462. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **controversa** Mass. Ric. p. 177, Fig. 358 et exs. n. 21, 195.

Sporae forma varia sed praesertim late ellipticae 23—26 μ lg., 12—15 μ lt. Gelatina hymenea et asci J rubent.

Auf Kalk bei Patras.

463. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **cataleptoides** Nyl. Prodr. p. 182. — Syn.: *Verr. catalepta* Schär. Enum. p. 211 p. p.

Sporae ellipticae 18—23 μ lg., 9—12 lt. Der dürftige Thallus in die Gesteinsritzen gedrückt. Die Pflanze gleicht *Zw.* exs. n. 150.

Auf Hornstein vom Olenos.

464. **Verrucaria** (Sect. *Lithoicea*) **margacea** Wahlb. Lapp. p. 465 var. *latericola* Stnr.

Thallus tenuis effusus cinereo-argillaceus subfarinosus, circa perithecia rimoso-areolatus, areolae tandem ad marginem a latere paullo solutae. Perithecia mediocria dimidiatim denudata, atra. Sporae octonae, late ellipticae v. subrotundae 19—31 μ lg., 14—18 μ lt. Hymenium J primum coerulescit, deinde praesertim gelatina vinose decoloratur.

Von der normalen *margacea* durch den Thallus und theilweise die Perithecien verschieden.

Auf einem Stück Ziegelstein bei Patras.

465. **Verrucaria** (Sect. *Amphoridium*) **Veronensis** Krb. Par. p. 361. Mass. Ric. p. 173 et fig. 343 sub *Amphor.*

Sporae ellipticae 23—28 (raro 32 μ) lg., 14—17 μ (raro 19 μ) lt. Das Exemplar in Mass. exs. n. 8 hat etwas kleinere, mehr eingesenkte Perithecien, dagegen entsprechen Exemplare von den oberbairischen Alpen aus dem Herb. Eggerth (Univ. Wien) vollständig.

Auf Kalk von Patras.

466. **Verrucaria** (Sect. *Amphorid.*) **dolomitica** Krb. Par. p. 362. — Mass. Sym. p. 80 sub *Amphorid.*

Sporae elongato-ellipticae 30—35 μ lg., 14—16.5 μ lt. Pycnides numerosae, atrae, immersae, paullo emergentes. Arthrosterigmata cellulis apicalibus tantum fertilibus. Pycnosporae breviter bacillares., rectae v. leviter curvulae 3·5—7 μ lg., 0·5 μ lt.

Auf Kalk von Kalavryta und dem Panachaicon.

467. **Verrucaria** (Sect. *Amphoridium*) **tetanocarpa** Stnr.

Thallus in calce maculam albidam formans.

Perithectia immersa, integre nigra, apice tantum convexiusculo et pertuso emersa, cylindrica v. subprismatica ad 0·4 *mm* diam. et 0·5 *mm* alta.

Paraphyses nullae. Sporae octonae late ellipticae 18—21 μ (raro 23 μ lg., 11—14 μ (raro 16 μ) lt., tandem fuscidulae.

J coerulescit v. gelatina vinose rubet.

Auf Kalk vom Panachaicon.

Die kleinen, bald leicht braunlichen Sporen gleichen denen der *Verr. Körberi*; durch die Form der Perithecien aber scheint mir die Art genügend gekennzeichnet.

468. **Verrucaria maculiformis** Krplh. Fl. 1858, p. 303.

Perithecia ad 0·14—0·18 *mm* diam. Sporae elongato ellipticae 14—20 μ lg., 7 μ lt. in ascis late clavatis, tandem elipticis 40—47 μ lg., 25—28 μ lt.

Auf Kalk vom Panachaicon.

469. **Verrucaria calciseda** DC. Fl. fr. I, 1805, p. 317.

Die normale Pflanze auf Kalk vom Panachaicon.

470. **Verrucaria marmorea** Scop. Fl. carn. p. 367 var. *purpurascens* Arn. Verh. d. zool.-bot. Ges. Wien 1872, p. 307. — Hoffm. Pl. Lich. p. 74.

Auf Kalk vom Panachaicon.

471. **Arthopyrenia Persoonii** Mass. Symm. p. 410.

Perithecia 0·15—0·2 *mm* diam. Sporae 3-septatae ad septa leviter constrictae 14—18 μ lg., 5·5—7 μ lt. in ascis elongatis, supra attenuatis ad 54 μ lg., 16 μ lt.

Auf glatter Ölbaumrinde von Patras.

472. **Pharcidia congesta** Krb. Par. p. 470.

Perithecia minima vix ad 0·1 *mm* diam. fusca v. rufofusca. Sporae octonae graciliter subbacillares usque ad 13 μ lg., 2·3—2·8 μ lt., primum 1-septatae, deinde non raro evidenter 3-septatae in ascis parvis, elongatis 32—38 μ lg., 9—12 μ lt.

Auf *Lecan. angulosa* vom Olenos, das Hymenium des Wirthes bewohnend und bräunend. Die Perithecien nehmen den Discus endlich fast vollständig in Besitz.

473. **Phaeospora rimosicola** Arn. Jur. Sep. p. 301. — Leight. Lich. Fl. p. 496 sub *Verrucaria* et exs. n. 253.

Sporae octonae, elongato-oblongae 3-septatae ad septa leviter constrictae, incolores, tandem fuscae 16—20 μ lg., 5·5—7 μ lt.

Auf dem Thallus von *Rhizocarp. obscuratum* vom Olenos.

473. **Tichothecium pygmaeum** Krb. Par. p. 467. — Fr. Lich. Spitzb. 51 sub *Endococco.*

Die normale Pflanze auf dem Thallus der *Lec. declinascens* vom Chelmos und der *Lecan. calcarea* var. *concreta* von Kalavryta. Die f. *ectanosporum* Anzi Neosymb. p. 16 häufig auf dem Lager von *Lec. enteroleuca*, *Calopl. intercedens*, *Lecan. Agardhiana* und *Rinod. Bischoffii* vom Panachaicon.

Die f. *grandiusculum* Arn. Verh. d. z. b. G. Wien 1870, p. 532 auf dem Thallus der *Lecan. atra* und *Lec. calcarea* var. *viridescens* vom Panachaicon.

Perithecia gregatim congesta ad 0·25 *mm* diam.

474. **Tichothecium erraticum** Mass. Symm. p. 94.

Den Thallus der *Calopl chalybaea*, der *Lecan. caclarea* var. *viridescens* von Kalavryta und der *Lecid enteroleuca* von Chelmos bewohnend.

Asci mox elongati, magni, tandem ad 70 μ lg., 18—23 μ lt. Sporae numerosae magnitudine varia, medio non constrictae 6—12 μ lg., 4—5 μ lt.

475. **Tichothecium macrosporum** Arn. Verh. d. z. b. G. Wien 1868, q. 960.

Sporae octonae, elongatae, apice altero v. utroque attenuatae, medio saepius leviter constrictae 18 usque ad 23 μ lg., 7—9 μ lt.

Auf dem Thallus der *Lec. enteroleuca* vom Panachaicon.

476. **Tichothecium calcaricolum** Arn. Verh. d. z. b. G. Wien 1873, p. 521. — Mudd. Man. p. 306 sub *Microthelia.*

Perithecia ad 0·25 *mm* diam. Sporae ellipticae, medio leviter constrictae, dilute fuscae, 12—15 μ lg. 7 μ lt.

Auf dem Thallus der *Lecan. calcarea* var. *concreta* vom Panachaicon.

477. **Müllerella dilatata** Stnr.

Perithecia primum subglobosa, thallo alieno immersa ad 0·35 *mm* diam., integre rufo-fusca, circa porum valde incrassata nigro-fusca, deinde dilatata pseudodiscum atrum, thallum altitudine vix superantem, formantia. Paraphyses filiformes, ramosae et septatae saepe ad 0·4 μ lt. tandem supra infuscatae. Asci primum late elliptici stipite brevi instructi ad 54 μ lg., 33 μ lt., deinde elongati ad 100 μ lg., 19 μ lt., membrana apicali incrassata. Sporae numerosae, globosae v. ellipticae fuscae ad 5—7 μ diam. v. 9—14 μ lg., 5—6 μ lt.

Auf dem Thallus der *Lecan. trachytica* vom Panachaicon und von der Kyllene.

Von den Perithecien aus sieht man, wie die Hyphen das Gewebe des Wirthes durchwachsen, ohne es zu verändern. Die Art ist durch die grossen Perithecien ausgezeichnet, deren Porus sich endlich so erweitert, dass sie kreiselförmig werden, offenfrüchtig scheinen und im Radialschnitt den Apothecien mancher Calicien gleichen.

Verzeichniss der Gattungen.

Die erste Zahl bezieht sich auf die betreffende Seite des Separatabdruckes, die zweite (in Klammern befindliche) auf die fortlaufende Paginirung des Bandes der Denkschriften der kais. Akademie.

Seite	Seite	Seite	Seite
Acarospora ....40 [526]	*Calamintha* ....30 [514]	*Farsetia* .....11 [495]	*Lecania* ....40 [524]
Acer .....16 [500]	*Caloplaca* .....38 [522]	*Ferula* .....21 [505]	*Lecanora* .....40 [524]
Achillea .....24 [508]	*Campanula* ....26 [510]	*Ferulago* ..... 21 [505]	*Lecidea* .....43 [527]
Adonis..... 9 [493]	*Carduus* .....25 [509]	*Festuca* ..... .34 [518]	*Leontice*..... 9 [493]
Aethionema ....13 [497]	*Carex* .....34 [518]	*Filago* .....24 [508]	*Leontodon* .....26 [510]
Aira ....34 [518]	*Carum* .....22 [506]	*Freyera* .....22 [506]	*Lepidium* .....13 [497]
Ajuga .....28 [512]	*Celsia* .....27 [511]	*Fritillaria*.....33 [517]	*Leptodon* .....37 [521]
Alkanna .....26 [510]	*Centaurea*.....25 [509]	*Frullania* ... ..37 [521]	*Leptotrichum* ...35 [519]
Alliaria .. ....10 [494]	*Centranthus* ....23 [507]	*Fumaria* .....10 [494]	*Leucodon* .....37 [521]
Allium ..... .33 [517]	*Cephalanthera* ..32 [516]	*Funaria* .....36 [520]	*Ligustrum* .....26 [510]
Alsine ....15 [499]	*Cerastium*.....15 [499]	*Gagea* .....33 [517]	*Linum*.....16 [500]
Althaea.....16 [500]	*Ceratocephalus*.. 9 [493]	*Galactites*.....24 [508]	*Lolium* .....35 [519]
Alyssum .....12 [496]	*Chamaepeuce* ...24 [508]	*Galium*.....23 [507]	*Lonicera* .....23 [507]
Anemone..... 9 [493]	*Clematis*..... 9 [493]	*Gaudinia* .....35 [519]	*Luzula* .....34 [518]
Anthemis .....24 [508]	*Collema* .....37 [521]	*Genista* .....17 [501]	*Lysimachia*.....30 [514]
Anthericum ....33 [517]	*Conium*.....22 [506]	*Geranium*.....16 [500]	*Lythrum* .....20 [504]
Arabis.....10 [494]	*Corydalis* .....10 [494]	*Globularia* .....30 [514]	*Madotheca* .....37 [521]
Aremonia .....20 [504]	*Crataegus* .....19 [503]	*Grimmia* .....36 [520]	*Malabaila*.....21 [505]
Arenaria .....15 [494]	*Crepis*.....25 [509]	*Gyalolechia* . ..39 [523]	*Malcolmia* .....10 [494]
Armeria .....30 [514]	*Crocus*.....33 [517]	*Gypsophila* . ...15 [499]	*Malva* .....16 [500]
Arthonia.....47 [531]	*Crupina* .....25 [509]	*Hammatolobium* 17 [501]	*Matricaria*.. ..24 [508]
Arthopyrenia ...48 [532]	*Cynara* .....24 [508]	*Helianthemum* ..13 [497]	*Melaspilea* .....47 [531]
Arum .....34 [518]	*Dactylis*.....34 [518]	*Herniaria*.....20 [504]	*Melica* .....34 [518]
Asperula.....23 [507]	*Delphinium* .... 9 [493]	*Hieracium* .... 25 [509]	*Melilotus*.. ....17 [501]
Astragalus .....18 [502]	*Dermatocarpon* .47 [531]	*Hippocrepis* ....18 [502]	*Melittis* .....29 [513]
Atriplex .....31 [515]	*Dianthus*.....15 [499]	*Homalothecium* .37 [521]	*Morina* .....23 [507]
Aubrietia .....11 [495]	*Didymodon* .....35 [519]	*Hypericum* .... 16 [500]	*Muscari* .....33 [517]
Avena .....34 [522]	*Digitalis* .....27 [511]	*Hypnum* .....37 [521]	*Müllerella*.....49 [533]
Ballota .....30 [514]	*Diploschistes*....43 [527]	*Hypochaeris* ....26 [510]	*Myosotis* .....26 [510]
Barbula .....35 [519]	*Dorycnium* .....17 [501]	*Iris* ..... .33 [517]	*Nasturtium*.....10 [494]
Bellis.....24 [508]	*Draba*.....11 [495]	*Isothecium* .....37 [521]	*Oenanthe* .....21 [505]
Berteroa .....11 [495]	*Drypis*.....15 [499]	*Johrenia* .....21 [505]	*Onobrychis* .....18 [502]
Biatorina .....46 [530]	*Ephedra* .....35 [519]	*Juncus* .....33 [517]	*Ononis* .....17 [501]
Bilimbia .....43 [527]	*Equisetum*.....35 [519]	*Juriuea* .....25 [509]	*Onopordon* .....24 [508]
Bonannia .....21 [505]	*Eryngium*.....22 [506]	*Koniga* .....12 [496]	*Onosma* .....26 [510]
Bromus.....34 [518]	*Erysimum* .....10 [494]	*Lagoecia* .....22 [506]	*Opegrapha* .....46 [530]
Bryum .....36 [520]	*Eucladium* .....35 [519]	*Lagoseris* .....25 [509]	*Ophrys* .....32 [516]
Buellia .....46 [530]	*Euphorbia* .....31 [515]	*Lamium* .....29 [513]	*Opopanax*.....21 [505]
Bulbocastanum .22 [506]	*Evax* .....24 [506]	*Lathyrus* .....18 [502]	*Orchis*.....32 [516]
Bupleurum.....22 [506]	*Evernia*.....38 [522]		

Seite

Ornithogalum . . 33 [517]
Orobanche . . . . . 28 [512]
Orobus . . . . . 18 [502]
Orthotrichum . . . 36 [520]
Ostrya . . . . . 31 [515]

Parmelia . . . . . 38 [522]
Peltigera . . . . . 38 [522]
Pertusaria . . . . . 43 [527]
Phaeospora . . . . . 48 [532]
Phacidia . . . . . 48 [532]
Philonotis . . . . . 36 [520]
Phlomis . . . . . 30 [514]
Physcia . . . . . 38 [522]
Picris . . . . . 26 [510]
Pinguicula . . . . . 30 [514]
Pinus . . . . . 35 [519]
Placidium . . . . . 47 [531]
Plantago . . . . . 31 [515]
Poa . . . . . 34 [518]
Podanthum . . . . . 26 [510]
Polygala . . . . . 14 [498]
Potentilla . . . . . 19 [503]
Prangos . . . . . 22 [506]
Primula . . . . . 30 [514]
Prunella . . . . . 29 [513]
Prunus . . . . . 19 [503]
Pterocephalus . . 23 [507]
Putoria . . . . . 23 [507]

Quercus . . . . . 31 [515]
Queria . . . . . 16 [500]

Radula . . . . . 37 [521]
Ranunculus . . . . 9 [493]
Rhamnus . . . . . 17 [501]
Rhizocarpon . . . . 46 [530]
Ribes . . . . . 20 [504]
Rhinodina . . . . . 40 [524]
Rosa . . . . . 19 [503]
Rumex . . . . . 31 [515]

Salix . . . . . 31 [515]
Salvia . . . . . 28 [512]
Saponaria . . . . 15 [499]
Saxifraga . . . . . 21 [505]
Scaligeria . . . . . 22 [506]
Scandix . . . . . 22 [506]
Scilla . . . . . 33 [517]
Scleranthus . . . . . 20 [504]
Scleropodium . . . 37 [521]
Scorzonera . . . . . 25 [509]
Scutellaria . . . . 29 [513]
Sedum . . . . . 20 [504]
Senecio . . . . . 24 [508]
Sesleria . . . . . 34 [518]
Silene . . . . . 14 [498]
Sisymbrium . . . . 10 [494]
Smyrnium . . . . . 22 [506]
Specularia . . . . . 26 [510]
Stachys . . . . . 30 [514]
Sternbergia . . . . . 33 [517]
Sticta . . . . . 38 [522]
Synechoblastus . . 38 [522]

Telephium . . . . . 20 [504]
Teucrium . . . . . 28 [512]
Tichothecium . . . 49 [533]
Thlaspi . . . . . 13 [497]
Thymus . . . . . 30 [514]
Tragopogon . . . . 25 [509]
Trichostomum . . 35 [519]
Trifolium . . . . . 17 [501]
Tulipa . . . . . 33 [517]
Tunica . . . . . 15 [499]

Umbilicus . . . . . 20 [504]
Urtica . . . . . 31 [515]
Usnea . . . . . 38 [522]

Valantia . . . . . 23 [507]
Valeriana . . . . . 23 [507]
Valerianella . . . . 23 [507]
Verbascum . . . . . 27 [511]
Veronica . . . . . 27 [511]
Verrucaria . . . . 47 [531]
Vicia . . . . . 19 [503]
Viola . . . . . 13 [497]

Xanthoria . . . . . 38 [522]
Xeranthemum . . 24 [508]

Ziziphora . . . . . 28 [512]
Zygodon . . . . . 36 [520]

DIE

ZWEIFLÜGLER DES KAISERLICHEN MUSEUMS ZU WIEN.

VII.[1]

VORARBEITEN ZU EINER MONOGRAPHIE

DER

MUSCARIA SCHIZOMETOPA

(EXCLUSIVE ANTHOMYIDAE).

PARS IV.[2]

VON

PROF. DR. FRIEDRICH BRAUER,
W. M. K. AKAD.

UND

J. EDLEN V. BERGENSTAMM.

(VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 12. JULI 1894.)

Einleitung.

Da die *Muscaria schizometopa* mit Ausschluss der Sarcophaginen und Muscinen nur parasitische Dipteren enthalten und selbst die beiden letzteren noch ausnahmsweise zufällige Parasiten aufweisen, so ist eine Übersicht der bis jetzt beobachteten Formen und ihrer Wirthe ein wesentliches Bedürfniss für die Kenntniss derselben. Wenn auch die Lebensweise erst in zweiter Linie für die Systematik von Wichtigkeit erscheint, so zeigt sich doch bei manchen der hiehergehörenden Formengruppen eine oft auffallende Ähnlichkeit in der systematischen Verwandtschaft der Parasiten und der Wahl ihrer Wirthe. Es existiren bis jetzt mehrere derartige Übersichten, und das Allgemeine über die betreffenden Larven und die zugehörige Literatur ist auch in diesen Denkschriften (Brauer, Bd. XLVII, 1883, p. 1) zusammengefasst. Da jedoch die genauere Kenntniss der Formen in letzterer Zeit bedeutend zugenommen hat, so erscheint ein mit Rücksicht hierauf verfasstes Verzeichniss nicht überflüssig. Wir sehen zwar ein, dass dasselbe noch sehr unvollständig und nicht fehlerfrei ist, glauben aber gerade durch eine neue Zusammenstellung das Erscheinen besserer Verzeichnisse anzuregen und die Beobachter anzueifern.

Die Unvollständigkeit ist sehr erklärlich, da nur wenige Wirthe in Bezug dieser Parasiten leicht beobachtet werden können und auch in dieser Richtung nur von Wenigen mit Absicht, von der Mehrzahl nur zufällig berücksichtigt werden.

Nicht fehlerfrei wird unsere Arbeit aber auch dadurch, dass wir zwar den uns vorliegenden Parasiten bestimmen können, in Betreff des Wirthes aber darauf angewiesen sind, die Verantwortung für dessen richtige Bestimmung dem Beobachter zu überlassen. Es ist für diesen nicht leicht zu erkennen, aus welcher Puppe z. B. eine in einem Raupenhause ausgegangene *Tachinaria* entschlüpft ist, da ja der Schmetterling in diesem Falle nur aus der Puppe bestimmt werden kann, oder, falls nur eine Anzahl ganz gleicher Raupen

[1] I: Bd. XLII, 1880; II: Bd. XLIV, 1882; III: Bd. XLVII, 1883; IV, I: Bd. LVI, 1889; V, II: Bd. LVIII, 1891; VI, III: Bd. LX, 1893.
[2] P. I, Bd. LVI, 1889; P. II, Bd. LVIII, 1891; P. III, Bd. LX, 1893.

gezogen wurde, sicher nachweisbar ist. Es wird daher in dieser Hinsicht manche Verbesserung nothwendig sein, und haben wir muthmassliche Irrthümer schon jetzt angedeutet.

Ebenso dürften uns manche in der Literatur verborgene Fälle entgangen sein, obschon wir gewissenhaft nachgeforscht haben. Alle Artbeschreibungen, bei welchen ja hie und da biologische Anmerkungen sich finden, konnten wir nicht durchsehen.

Die Namen der von uns untersuchten Parasiten haben wir mit fetten Lettern drucken lassen, alle anderen haben wir nicht gesehen, und sind wir für die Bestimmung nicht verantwortlich. Deutungen haben wir versucht, u. zw. hauptsächlich nach den Wirthen die Bestimmung oder die uns unbekannten Dipteren-Gattungen und Arten zu enträthseln versucht.

Die bis jetzt bekannten Parasiten können wir in wahre periodische Parasiten und in zufällige scheiden, d. h. letztere können sich auch freilebend als Larven anderweitig, insbesondere in todten Thieren entwickeln.

1. Aus Säugethieren, als wahre periodische Parasiten, sind circa 40—50 Arten bekannt, welche sämmtlich der Gruppe *Oestridae* angehören.

   Als zufällige Parasiten erscheinen gewisse Muscinen und Sarcophaginen in circa 5—7 Arten.
2. Aus Vögeln, u. zw. hauptsächlich aus Nestvögeln, sind circa 3—4 Arten bekannt, die wahrscheinlich wahre periodische Parasiten sind.
3. Aus Reptilien sind nur zufällige Parasiten (Sarcophagiden) bekannt, ebenso aus Amphibien.
4. Aus Mollusken sind circa 5 Sarcophagiden gezogen, von denen zwar einige regelmässig in Schnecken gefunden werden *(Theria),* bei welchen es aber nicht feststeht, ob sie schon abgestorbene oder lebende Thiere anfallen, ob sie als Aasfresser, Räuber oder Parasiten zu betrachten seien. Im letzteren Falle müsste die Larve zu ihrer Entwicklung wenigstens eine Zeit lang das Leben des Wirthes nöthig haben, wie z. B. bei Tachinen-Larven das Leben der Raupe wesentlich ist.
5. Bei Arachnoideen wurden hauptsächlich Sarcophagen beobachtet, u. zw. oft nur als Einmiether des Eiersackes der Spinne, also als Räuber oder Einschleicher. Eine Gattung scheint ein wahrer Parasit zu sein *(Catapicephala).*
6. Aus Myriopoden wird nur ein zweifelhafter Fall erwähnt, der auf Verwechslung oder falscher Deutung des Wirthes zu beruhen scheint.

   Ebenso zweifelhaft ist der Fall bei Crustaceen. (Man vergl. *Thryptocera lithobii* und *Rhinophora.*) Erstere leben in Microlepidopteren, letztere sollen in Bockkäfern leben. Es könnten Asseln in den alten Bohrlöchern gewesen sein.)
7. In der Ordnung *Orthoptera*, u. zw. fast nur aus Saltatorien und Phasmiden sind wahre periodische Parasiten bekannt, welche in die Gruppen der Sarcophaginen, Phasinen, Ocypterinen, Masiceraten, Idien, Thryptoceraten und Miltogrammen etc. gehören; eine Art lebt in *Forficula.* — Im ganzen circa 18 Species (13 Gattungen).
8. Aus Rhynchoten sind 5 Parasiten gezogen, welche den verwandten Gruppen *Phasia, Ocyptera, Gymnosoma* angehören.
9. Die Coleopteren dürften bei fernerer Beobachtung theils als Larven, theils als Imagines viele bislang unbekannte Parasiten bergen. Ein Theil der Gruppen *Meigenia* und *Macquartia, Phasia, Phania, Ocyptera, Pyrrhosia* (meist im Imaginal-Zustande der Käfer); die Dexinen, Sarcophaginen und Tachinen in den Larven. Im Ganzen bei 38 Arten.
10. *Diptera.* Ausser der auch in Lepidopteren lebenden *Siphona* wurden nur 2 Gattungen der Thryptoceraten und *Peteina*, also 5 Arten, davon 3 aus Tipularien, gezogen.
11. Die Lepidopteren, welche von Sammlern in Menge aus Raupen gezogen werden, weisen aus diesem Grunde auch die grösste Zahl der Parasiten aus. Es wäre aber ein Trugschluss, dieses allgemein gelten zu lassen. Es sind 400 Arten verzeichnet, welche meist der alten Tachinenreihe, mit Ausschluss von *Meigenia, Viviania, Macquartia, Miltogramma, Chaetotachina* u. a. angehören.
12. Aus Hymenopteren sind circa 68 Arten gezogen, von denen ein grosser Theil in Blattwespenraupen: *Chaetotachina, Ptychomyia, Parexorista* pp., *Microtachina, Perichaeta, Diplostichus, Lophyromyia,*

Staurochaeta, *Argyrophylax*, *Pseudopachystylum*, *Hemimasicera* etc.; ein anderer Theil in den Nestern aus Larven sich entwickelt, z. B. *Miltogramma*, *Macronychia*, *Pachyophthalmus*, *Brachycoma*.
Summe aller gezogenen Muscarien circa 600 Arten.

Von systematischen Arbeiten über Muscarien müssen wir als eine der bedeutendsten die von E. Girschner (Berlin, Entom. Zeit., Bd. XXXVIII, 1893, p. 297) hervorheben, obschon sie unsere Arbeit nur in wenigen Punkten tangirt, nämlich in der Sectio *Musca* und *Oestrus*. Für die anderen *Muscaria schizometopa* bleiben sich die Verhältnisse soweit gleich, dass Girschner's Arbeit nur eine Ergänzung zu unserer darstellt, und das umsomehr, als der Verfasser selbst über den Werth der Merkmale seiner beiden Tachiniden-Gruppen *Nemoraea—Phorocera* etc. einerseits und *Sarcophaga—Dexia* anderseits, also *B. c* und *d*, noch nicht vollkommen im Klaren ist (p. 310). — Wie wir bereits früher (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges., Sitzb., Bd. 41, 6. Mai, 1891) bemerkt haben, können die Borsten nicht allein als Familiencharaktere verwendet werden, bilden aber gute Art- und Gattungsmerkmale. Es ist selbstverständlich, dass eine Eintheilung auf dieser Grundlage allein, ohne Rücksicht auf gewichtigere Charaktere, nur eine künstliche sein kann. Innerhalb einer Familie aber kann die Borstenstellung sich sehr vortheilhaft zu Gruppenbildungen eignen. Dass wir nur die Beborstung des Kopfes benützt haben, wie E. Girschner sagt, ist aber unwahr, wir haben vielmehr die Beborstung des ganzen Körpers mit Ausschluss der Brustseiten berücksichtigt. Wenn Girschner die Wichtigkeit der Borsten an den Sternopleuren und Hypopleuren hervorhebt, so kann doch uns kein Vorwurf treffen, da wir in manchen Punkten, auf anderem Wege, fast zu demselben Resultate gelangten. Man vergleiche unsere Ansichten über Anthomyiden etc. P. II, p. 397.

Auch das Flügelgeäder der Anthomyiden wurde so gedeutet wie bei Girschner, l. c. 301 (Zweifl. d. kais. Museums, II, 1882. Diese Denkschriften, Bd. XLIV, p. 105), und aus diesem Grunde *Syllegoptera* von den Anthomyiden entfernt. Sie besitzt zwar die Anordnung der Sternopleuralborsten (1, 2) wie diese, zeigt aber eine kurze Borstenreihe an den Hypopleuren. Eine Ausscheidung der Tachiniden ohne Spitzenquerader als besondere Gruppe, wie das Girschner l. c. p. 307 thut, gibt nur eine künstliche Gruppe, da wichtigere Charaktere nicht in Betracht gezogen wurden. *Gastrophilus* und *Hypoderma* sind durch ihre Mundtheile, resp. deren Schwund und durch die häutige Spitzenquerader der letzteren sehr nahe verwandt, während bei den anderen Formen andere Beziehungen bestehen und ebenso bei vielen Tachiniden im alten Sinne die Spitzenquerader bei einzelnen Individuen wieder zur Entwicklung gelangt, u. zw. bei ein und derselben Art (*Thryptocera*, *Roeselia* u. a.), bei anderen fehlt.

Was ferner die Gruppe der Calliphorinen Girschner's betrifft, so ist die Borstenstellung allein nicht ausreichend, da es exotische Formen gibt, welche eine nahe Verwandtschaft zu den typischen Calliphorinen besitzen, aber am Rückenschilde überhaupt keine Borsten entwickelt haben (viele *Pycnosoma*-Arten). Es wird daher der Charakter nur bei einer Anzahl Gattungen brauchbar. Ebenso besitzen die dort untergebrachten Sarcophagen in unserem Sinne, namentlich *Cynomyia*, *Acrophaga* im ganzen Körperbau und durch das stark entwickelte Hypopygium der Männchen mehr Beziehungen zu den Sarcophagen, wohin sie auch stets gestellt wurden. Auch bemerkt Girschner selbst (p. 308), dass die Stellung der Posthumeral- und Präsuturalborste oft nur einseitig entwickelt ist.

Dieser Charakter wird daher in einzelnen Fällen sehr wichtig und entscheidend sein, aber als Gruppencharakter nicht standhalten.

Auch die Stellung der Sternopleuralborsten 2, 1 oder 1, 2 (zwei vordere, eine hintere oder umgekehrt) zeigt sich nicht ohne Übergang durch die Stellung 1, 1 bei einer grossen Anzahl, zuweilen schon bei Individuen, zuweilen bei sehr verwandten Arten. Bei der Beschreibung der Gattungen und Arten wird es aber sehr wichtig sein, Rücksicht darauf zu nehmen. Wir werden später eine Zusammenstellung der Gattungen in dieser Richtung bringen.

Der wichtigste Charakter, den Girschner unter den Muscinen (als Charakter der Anthomyiden wurde er bereits von Osten Sacken festgestellt, Chaetotaxie Tr. Ent. Soc. London 1884, p. 513) entdeckt

hat, ist entschieden das Vorhandensein oder Fehlen der Borstenreihe an den Hypopleuren, weil dadurch wesentliche Aufschlüsse über bisher gefehlt eingetheilte Formen gegeben werden und ebenso Formen, welche bisher in gar keine Gruppe eingereiht werden konnten, sicher unterzubringen sind, z. B. *Reinwardtia, Synthesiomyia, Cryptolucilia,* welche sämmtlich die Sternopleuralborsten 1, 2 zeigen und keine Hypopleuralreihe haben. Dagegen gehört *Pyrellia terminata* Wd., welche die Sternopleuralen 1, 1 und eine Hypopleuralreihe, wie *Thelychaeta* und *Thoracites* hat, zu den Calliphorinen. — *Lucilia lauta* Wd. und *coerulea* Wd. sind nach der Beborstung verwandt mit *Pyrellia* (conf. P. III, p. 207). Nach Girschner gehören in die Gruppe der Anthomyiden mit *Pyrellia* und den Obigen noch *Myiospila, Cyrtoneura, Pararicia, Musca, Stomoxys, Graphomyia, Pseudopyrellia, Mesembrina, Dasyphora.* Diese Anthomyiden Girschner's mit vom Rande entfernter Spitzenquerader sollten nach unserer Ansicht unter dem Namen Muscinen verbleiben, da sie die *Musca domestica* L. enthalten. Die anderen stehen in näherer Beziehung zu den Tachinen Girschner's und bilden dort die Calliphorinen, wohin Girschner auch die Gattung *Rhynchomyia* stellt. Auch *Compsomyia* und *Paralucilia* gehören hieher, während bei *Amphibolia, Idia, Idiella, Rhinia, Neocalliphora, Ochromyia, Zonochroa, Bengalia* und *Auchmeromyia* die Stellung der Sternopleuralborsten 1, 1 ist.

Die Oestriden zeigen, soweit ihr Körper Borsten aufweist, entschieden die Tendenz zu einer Beborstung der Hypopleuren, z. B. *Pharyngomyia, Therobia* (wahrscheinlich eine Dexine), *Oestromyia*; oder Haarreihen: *Cuterebra analis, Dermatobia.* Bei *Oestromyia Satyrus* sind 0, 2 oder 0, 1 Sternopleuralborsten, bei *Therobia* 1, 1, bei *Pharyngomyia* nur Haarbüschel, bei *Cuterebra* und *Dermatobia* nur Haare. *Oestromyia* zeigt am Schildchen apicale Kreuzborsten und am Rückenschild rudimentäre Dorsocentralborsten.

Schliesslich sagen wir allen Herren, welche uns bei dieser Zusammenstellung unterstützten, unseren wärmsten Dank, insbesondere dem Herrn Custos Alois Rogenhofer, der durch Jahre bemüht war, Parasiten aus Lepidopteren und Hymenopteren zu sammeln und Herrn Ritter v. Stein in Chodau. Ferner haben wir wieder zahlreiche interessante Mittheilungen von Herrn P. Stein in Genthin und v. d. Wulp in Holland, sowie von Herrn Riley aus Amerika erhalten.

I.

Alphabetisches Verzeichniss der Parasiten und ihrer Wirthe.

Erklärung der Zeichen und Abkürzungen.

Die mit fetten Lettern gedruckten Namen bedeuten, dass wir die Parasiten selbst gesehen haben.

Das »†« bedeutet, dass wir den Parasiten nicht selbst untersucht und bestimmt haben. Ein eingeklammerter Gattungsname vor dem Speciesnamen bedeutet, dass die Gattung uns zweifelhaft scheint und nur angeblich aufzufassen sei. Ein in Klammern gesetzter Autorname heisst, dass der Bestimmer, dessen Name hinter jenem folgt, diesen angibt.

M. C. = Kaiserl. Musealsammlung.

C. B. = Collectio Bergenstamm.

C. Wth. = Collectio Winthem.

J. P. = Insetti parasiti. Rondani: Degli Insetti nocivi e dei loro Parasiti enum. con Note. Bullettino della Società Entomolog. Italiana, 1871—1878. 1872, p. 138, 210, 320; 1877, p. 55; 1878, p. 9; 91; 161.

C. R. bedeutet eine Collection von gezogenen Parasiten, welche wir von Riley aus dem National-Museum zu Washington erhalten, oder nach einem Verzeichniss desselben eingetragen haben. Darauf beziehen sich die beigesetzten Nummern.

Andere Angaben über amerikanische Arten sind der Bibliography of the more important contributions to american Economic Entomology by Sam. Henshaw Washington 1889 entnommen. (P. I. Riley und Walsh.)

Rghf. Von Herrn Custos Rogenhofer gezogene Parasiten aus von demselben bestimmten Lepidopteren.

Z. K. M. Verweist auf die Arbeit über Dipteren-Larven in den Denkschriften der kais. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. XLVII, Zweifl. d. kais. Museums. P. III, p. 1, 1883. Brauer.

Bouché: Naturgeschichte der Insekten, 1834.

Brischke: Schriften d. naturforsch. Gesell., Danzig, 1884/85. VI. Bd., Heft 2, 18 (n. F.), p. 15.

Hartig: Jahresb. über die Fortschritte der Forstwissensch., 1838, I. Jahrg., 2. Heft, p. 275—310.

Schiner: Fauna austriaca I.

[1] T. T.: Tyler Townsend. Mit besonderer Angabe von Fall zu Fall. Vide B. B. P. III, p. 91. Trans. Am. Ent. Soc. XIX, 1892; Ent. news, Psyche, Am. Entgst.

v. d. Wp.: Van der Wulp. Tijdschrift v. Entomologie, VI, 1863; XII, 1869; XXXVI, 1893 u. a.

Sedd.: Scudder Butterflies of the eastern United States and Canada, Cambridge 1889, Williston p. 1913—1924, Pl. 87.

Dorfm.: Dorfmeister.

Handl.: Dr. Adam Handlirsch.

Wachtl.: Wien. Entomol. Zeitung, 1882, p. 278. Andere Arbeiten sind besonders eitirt.

Bei den Lepidopteren haben wir die Familien durch Abkürzungen in Klammern folgendermassen bezeichnet:

(B.) Noctuidae.
(Cast.) Castniidae.
(Coss.) Cossidae.
(Cr.) Crambidae.
(D.) Deltoidae.
(Geom.) Geometridae.
(Lim.) Limacodidae.
(N.) Noctuidae.
(Phyc.) Phycididae.
(Pteroph.) Pterophoridae.
(Pyr.) Pyralidae.
(R.) Ropalocera.
(Ses.) Sesiidae.
(Sph.) Sphingidae.
(Tin.) Tineidae.
(Tort.) Tortricidae.
(Zyg.) Zygaenidae.

Achaetoneura B. B. Man vergleiche *Masicera* Willst. etc.

† *Achaetoneura anonyma* Ril. IV., Rep. Ins. Missouri, p. 129. *(Masicera) (Tachina).*

Achaetoneura anonyma Ril. Collect. N. Am.

— — Nr. 180, 162 . . . . . .

† — — IV. Rep. Ins. Missouri, 129 . . . . . .

† — — IV. Rep. Ins. Missouri 129 . . . . . .

? = *Tach. (Masicera) archippivora* Ril., III. Rep. Ins. Mo., p. 150. Ann. Rep. of Noxious Insects etc., auch p. 116.

† — — — . . . . . .

Attacus Polyphemus L. N. Am. . . . . *Lep.*

Caloptenus spretus Uhl. N. Am. . . . . *Orth.*

Citheronia regalis F. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . *Lep.*

Danais Archippus F. . . . . *Lep.*

Danais Archippus (vide *Anosia Plexippus* L.) *Lep.*

Datana ministra Drur. . . . . *Lep.*

---

[1] T. T. Siehe auch: Ohio agricultural Experiment Station, 1892—94. Sep., p. 166. (Das Jahr ist nicht sicher. Vide *Sarcomacronychia.*

† *Achaetoneura anonyma* Ril., IV. Rep. Missouri, 129. ? = *Tach. armigera* Coquil. Wien. Ent. Z. VIII., 287. Insect life, 1889. V. I, p. 331—32, ♂ mit Discal-, ♀ nur mit Marginalmacrochaeten (Frontina B. B. sens. lat.) vide *Ach. promiscua* T. T. — *Heliothis armigera* Hb. N. Am. (vide infra) *Lep.*

† — l. c. Ril., III. Ber., p. 116 . . . . . — *Prodenia autumnalis* Ril. N. Am. (Fall armyworm) . . . . . *Lep.*

† — — — — . . . . . — *Sphinx carolina* L.? var. . . . . *Lep.*

† — — — — . . . . . — *Vanessa cardui* L. N. Am. . . . . *Lep.*

† *Achaetoneura promiscua* T. T. (*Meigenia*) Psyche Vol. 6., p. 83; p. 177 (*Prosphaerysa; Phorocera* olim). ? = T. (*Masicera*) *armigera* Coquil. Ins. life I, 332, *teste* T. T. — *Clisiocampa sylvatica* Hrr. N. Am. Maine . *Lep.*

— — — *Euchaetes* Egle, Harr. u. Grtr. Psyche 1893, 467, T. T. N. Am. . . . . *Lep.*

† — *similis* Willst. (*Prosphaerysa*) U. S. Depart. of Agricult. Nr. 7, P. II. Insects of the death-valley. (Calif.) p. 256. 1893. Verwandt mit *apicalis* v. d. Wp. — *Clisiocampa* sp. N. Am. . . . . *Lep.*

† — *Websteri* T. T. (*Prosphaerysa*) Canad. Entgst. Oct. 1891, p. 207. Conf.: Canad. Ent. XXIII, 206. (*Meigenia Websteri* T. T.) Vide *Ach. anonyma* Ril. — *Vanessa cardui* L. N. Am. . . . . *Lep.*

Achaetoneura sp. C. Ril. N. Am. Nr. 210*a*. — ***Anisota senatoria*** Sm.-Abb. N. Am. . . *Lep.*

— — — — Nr. 178^{a2}, 178^{a1} . . . . . — ***Attacus Polyphemus*** L. N. Am. . . . *Lep.*

— — — — K. 360^{a}, ?170*n* . . . . . — ***Clisiocampa californica*** Pack. . . . *Lep.*

— — — — 160*n* . . . . . — ***Datana ministra*** Drur. . . . . *Lep.*

— — — — 414, 45 . . . . . — ***Euryptychia saligneana*** Clem. . . . *Lep.*

— — — — 150^{a}, 103, 72^{a} . . . . . — ***Heliothis armigera*** (Cquil.) Hb. (vide supra) . . . . . *Lep.*

— — — — 2562^{a}, 174 . . . . . — ***Hypsoropha hormos*** Hbn. . . . . *Lep.*

— — — — 255 L^{a} . . . . . — ***Ichthyura americana*** Hrr. . . . . *Lep.*

— — — — 2908^{a} . . . . . — **Pyraliden** auf Erlen (Aldertree) . . . . *Lep.*

† *Acroglossa hesperidarum Harris* Willst. Scdd. Bttfl. of N. England. 1914. Fig. 21, 26. (*?Spallanzania*) Pl. 89. — *Epargyreus tityrus* F. N. Am. . . . . *Lep.*

Admontia podomyia B. B. M. C. (Schummel) Schlesien. — ***Tipula*** sp. Larva. Europa. . . . . *Dipt.*

Agria bella Mcq. M. C. (Simony) — *Coprophag* auf menschlichen Excrementen in Tenerifa.

† *Alophora dispar* L. Duf. Z. K. M. III, 79 (*Hyalomyia*) = *Paralophora pusilla* Mg., Girschn., B. B. — *Brachyderes lusitanicus* F. (Imago) Rüsselkäfer . . . . . *Col.*

† (*Amobia*) *conica* R. D. II, 131 (*?Hilarella* n.) . . — Aus dem Neste von *Polistes gallica* F. . . *Hym.*

† — *odyneri* R. D. II, 134 . . . . . — — — — *Odynerus parietum* L. . . . . *Hym.*

Ammobia? sp. defect. N. Am. Col. Ril. 109. Nr. 4304. — ***Clisiocampa*** sp. N. Am. . . . . *Lep.*

Ammobia glabriventris v. d. Wp. M. C. (Rogenhofer). — ***Parnassius Apollo*** L. Europa . . . . . *Lep.*

† *Anachaetopsis (Scopolia) ocypterina* Ztt., v.d.Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. s.) Vol. 4. 1869, p. 153. — *Oedematophorus lithodactylus* Tr. . . *Lep.*

Anisia *(?nigrocincta* v. d. Wp.) N. Am. Coll. Ril. Nr. 374[x01]; 94. — ***Botys (Pyrausta) penitalis*** Grte. N. Am. *Lep.*

† *Anoxycampta hirta* Bigt. n. G. et sp. Bullt. Soc. Ent. fr. (5. s.) X. p. CL. (? = *Emporomyia* B. B.) — *Heterogynis penella* Hb. Europa (Alpen, Bellier) . . . . . *Lep.*

† *(Anthomyia) peshawarensis* Cotes, Indian Mus. Notes Vol. I, Nr. 1, p. 34, Fig. O.-Ind. (Ähnlich der *Anth. angustifrons* in Rocky-mountain-locust., *Caloptenus spretus.*) — *Acridium peregrinum* Oliv. O. Indien . . *Orth.*

† *(Aporia* sp.) T. T. Psyche 1892. . . . . — *Limacodes* sp. N. Am. . . . . *Lep.*

† *Aporomyia dubia* Fll., Rdi., J. p. supp. . . . . — *Lina populi* L. . . . . *Col.*

Archytas smaragdinus Mcq *(Tachinodes)* N. Am. Coll. Ril. Nr. 207[0], 249 L[0], 359[x], 432[0], 508 L[0], 3159. — ***Lagoa crispata*** Pack. . . . . *Lep.*

† *Arrenopus* sp. N. Am. C. Ril. Nr. 4726. . . . . — *Sphecius speciosus* im Neste . . . . . *Hym.*

Argyrophylax atropivora Rdi. M. C. Rossi, Rghf., C. B.; P. Löw., Mcq. Soc. Ent. fr. 1850, 477. — ***Acherontia atropos*** L. . . . . *Lep.*

— ***bimaculata*** Htg., Rtt. v. Stein, C. B. . . . — ***Lophyrus pallidus*** Klg. . . . . *Hym.*

— ***bimaculata*** Htg. = *Masicera flavoscutellata* Ztt. Z. K. M. III, 77. = *cursitans* Rdi. M. C.; C. B. (Wachtl). Wien. Ent. Z. 1882. 278. André. — ***Lophyrus pini*** L. . . . . *Hym.*

— ***bimaculata*** Htg. M. C. (Giraud.), C. B. (Rtt. v. Stein), Henschel (Galizien). — ***Lophyrus rufus*** Klg. . . . . *Hym.*

— ***bimaculata*** Htg. (Rghf., Brühl) M. C. . . — ***Lophyrus socius*** Klg. . . . . *Hym.*

— ***bimaculata*** Htg. M. C. (Rghf.) . . . . . — ***Lophyrus variegatus*** Htg. . . . . *Hym.*

— ***bimaculata*** Htg. (Rtt. v. Stein) C. B. . . . — ***Lophyrus virens*** Klg. . . . . *Hym.*

† — *bimaculata* Htg. d. parasit. Zweifl. d. Waldes, p. 286, Nr. 13. Jahresb. über d. Forstwissensch. 1838. I. Jahrg. Heft 2. — *Psilura monacha* L. . . . . *Lep.*

— (?***bimaculata*** Htg. oder ***gilva*** Htg.) M. C. — ***Stauropus fagi*** L. . . . . *Lep.*

galii B. B. M. C. (Rghf., Bgst.) . . . . . — ***Sphinx (Deilephila) galii*** Schiff. . . . *Lep.*

† — *gilva* Htg., André (*bimaculatae* var.) . . . — *Lophyrus laricis* Jur. . . . . *Hym.*

† — — — *(Masicera)* . . . . . — *Lophyrus pallidus* Kl. . . . . *Hym.*

Argyrophylax gilva Htg. C. B. (Rtt. v. Stein). — ***Lophyrus pallidus*** Klg. . . . . *Hym.*

— — — M. C. (Rghf.) . . . . . — ***Lophyrus pini*** L. . . . . *Hym.*

† — — — André . . . . . — — . . . . . *Hym.*

† — — — — (*Masicera simulans* Htg.) . . . . . — — . . . . . *Hym.*

— — — André (*Masicera gilva* Htg.) Nitsche Tharand. — ***Lophyrus rufus*** Klg. . . . . *Hym.*

— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . — ***Lophyrus variegatus*** Htg. . . . . *Hym.*

— — M. C. (Schlerett) . . . . . — ***Ocneria dispar*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) . . . . . — ***Stauropus fagi*** L. . . . . *Lep.*

† — *pupiphaga* Rdi., Wachtl. W. E. Z. 1882, 278 (*Tachina doris* Mg.) Schin. = *Sturmia vanessae* R. D. — *Plusia* sp. *Nympha* . . . . . *Lep.*

Argyrophylax pupiphaga Rdi. C. B. . .	***Vanessa Antiopa*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***Atalanta*** L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. (*doris* Mg.)	— *cardui* L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— ***Jo*** L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. Suppl. J. p.	— L., *album* Esp. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— ***urticae*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	— *prorsa* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Mann) Corsica	— ***Ichnusa*** Borelli . . . . . *Lep.*
† — — (*vanessae* R. D.) R. D.	*Argynnis* sp. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Bombyx crataegi* L. . . . . *Lep.*
† — *schizurae* T. T. Psyche 1893, 467. N. Am. .	*Enchactes Egle* Drur., Harris. N. Am. . . *Lep.*
† — *schizurae* T. T. Psyche 1891, 187. N. Am. Kansas.	*Schizura unicornis* Sm. . . . . *Lep.*
— **sp.** Coll. Ril. N, Am. Nr. 891 *a*, Nr. 99. B. B.	***Ceratomia Amyntor*** Geyer . . . . . *Lep.*
— **sp.** Nikob. Ins. Sambelong. (Frauenfeld) M. C.	***Danais*** sp. . . . . *Lep.*
— **sp.** Coll. Ril. N. Am. Nr. 112, 133, 138. . . .	***Hemileuca maia*** Drur. (od. *Sphinx* auf Ash-tree.) . . . . . *Lep.*
(?) *Argyrophylax* **sp.** N. Am. Coll. Ril. Nr. 194[0]; 101.	***Leucarctia acraea*** Drur. . . . . *Lep.*
Argyrophylax **sp.** N. Am. Coll. Ril. Nr. 13[0]; 103.	***Macrosila cingulata*** F. . . . . *Lep.*
— — — — Nr. 112, 133 138. N. Am.	***Sphinx*** auf Ash-tree (oder ***Hemileuca maia***) . . . . . *Lep.*
† *Argyrophylax Zetterstedtii* B. B. v. d. Wp., Tijdsch. v. Ent. Bd. 36, p. 181, 1893. Java.	Aus einer unbestimmten Lepidopteren-Nympha (Piepers).
† *Ateria nitida* R. D. I, 810 *Scopolia* s. l. S. . . .	*Noctua (Car.) alsines* Brahm. und *Xanthia ferruginea* H. . . . . *Lep.*
† *Athrycia (Plagia) erythrocera* R. D. I, 830 (? = *ruficornis* Ztt.)	*Cucullia lucifuga* Esp. . . . . *Lep.*
Atropidomyia parvula Port. M. C. (Bgst., Wachtl.)	***Saperda populnea*** L. . . . . *Col.*
† *Aubaea pyralidis* R. D. I, 186 *(? Exorista).* . . .	*Pyralis* sp. . . . . *Lep.*
Aubaea vide p. p. *Ocypterula* und *Exorista* s. l.	
Bactromyia scutelligera Ztt. (P. Stein) M. C. (Rghf.)	***Hyponomeuta variabilis*** Z. . . . . *Lep.*
† *Baumhaueria cucullae* R. D. I, 757.	*Cucullia scrophulariae* Ramb. . . . . *Lep.*
Baumhaueria goniaeformis Mg. C. B. . .	***Noctua*** sp. *Nympha* . . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Lepidoptera*** G.? . . . . . *Lep.*
† *(Baumhaueria) saturniae* R. D. I, 757.	*Saturnia pyri* Schiff. . . . . *Lep.*
† *(Beraldia) vanessae* R. D. I, 907 *(? Masicera)* .	*Vanessa Jo* L. . . . . *Lep.*
† *Besseria (Celatoria) Crawii* Coquill. Ins. life II, 233. N. Am.	*Diabrotica soror* Lec. . . . . *Col.*
† ***Bigonichaeta*** *(Thryptocera) setipennis* Fll. Z. K. M. III, 76.	*Forficula auricularia* L. . . . . *Derm.*
— ***setipennis*** Fll. M. C. (Rghf.)	***Lepidoptera***-Nymphen in Apfelbaumholz u. Nussschwämmen . . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. Tijdsch v. Ent. (2. ser.), IV, 1869, p. 153.	*Notodonta tremula* Cl. . . . . *Lep.*
— ***spinipennis*** Mg. M. C. (Rgh.) Z. K. M. III, 77. (*Tachina* ead. Bouché.)	***Panolis piniperda*** Pz. . . . . *Lep.*

Bigonichaeta spinipennis Mg. M. C. (Rghf.) Z. K. M. III, 77 *(Thryptocera).*	***Bombyx quercus*** L. . . . . *Lep.*
† *Blaesoxipha grylloctona* Loew. Wien, Ent. Monatschr., 1861, 384.	*Pezotettix alpina* Koll. . . . . *Orth.*
† *Blepharidea (Exorista) hirsuta* O.S. Scdd. Willst. Buttfl. of N. England. 1914.	*Pieris rapae* L. N. Am. . . . . *Lep.*
— *hirsuta* O. S. T. T. Psyche 1893. 467. N. Am. *(Exorista).*	*Botis penitalis* Grte. . . . . *Lep.*
† *Blepharidea vulgaris* Fll. (*Tricholyga* Rdi. Suppl.)	*Aporia crataegi* L. . . . . *Lep.*
Blepharidea vulgaris Mg. M. C. (Rghf.). . .	***Arctia Hebe*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— ***plantaginis*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (R. v. Stein).	***Argynnis Lathonia*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.).	***Brotolomia meticulosa*** L. . . . . *Lep.*
— — v. d. Wp. 1869.	*Cucullia verbasci* L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— *anthemidis* Gn. . . . . *Lep.*
— — — —	***Geometra grossulariata*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Hybernia defoliaria*** Cl. . . . . *Lep.*
† — — (Brischke)	*Hylophila prasinana* L. . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. 1869	*Lasiocampa potatoria* L. . . . . *Lep.*
† — — (Brischke)	*Lasiocampa pini* L. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 358	*Melitaea Athalia* Rott. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Schummel)	***Naenia typica*** L. . . . . *Lep.*
— — — (Rghf.)	***Mamestra typica*** Hb. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Neuronia cespitis*** F. . . . . *Lep.*
— — — —	***Pieris brassicae*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***daplidice*** L. . . . . *Lep.*
† — — Mcq. Z. K. M. III, 78	*Plusia gamma* L. . . . . *Lep.*
† — — v. Roser. Z. K. M. III, 78 *(? Viviania)* . .	*Procrustes coriaceus* L. Imago . . . . . *Col.*
— — C. B. (v. Heyden) (Brischke)	***Sphinx pinastri*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***porcellus*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	***Vanessa Antiopa*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B.	— ***Levana*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	— ***urticae*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***xanthomelas*** Esp. . . . . *Lep.*
— — — —	***Zygaena filipendulae*** L. . . . . *Lep.*
Blepharidopsis nemea Mg. C.B. (Rtt.v.Stein)	***Geometra (Abrax.) grossulariata*** L. . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Habryntis scita*** Hb. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) v. Röder. Ent. Nachr. 1888, 221 *(Exorista).*	***Thyatira batis*** L. . . . . *Lep.*
† *Blepharipeza adusta* Loew. T. T. Americ. Natulst. 1893, p. 402. (Puparium) N. Am. (? = *Rileya americana* B. B.)	*Halesidota (Halisidota) argentata* Pak. . . *Lep.*
† *Blepharipeza adusta* Loew. Berlin. Ent. Z. 1872. V. 16, p. 92, Nota. Canad. Entomgst. VII, 72. N. Am. (Teste Riley Coll. Nr. 59, 60 und 233. K. 403⁹, 414⁰. ? = *Rileya americana* B. B.)	*Spilosoma acrea* Dr. . . . . *Lep.*
† *Blepharipoda scutellata* R. D., Mcq. Ann. S. E. fr. 1850, 458.	*Acheroutia Atropos* L. . . . . *Lep.*
	Sphingidae sp. R. D. *(Sturmia)* . . . . . *Lep.*

Blephariposa scutellata Rdi. M. C. (Rghf.)	***Vanessa Antiopa*** L. . . . . *Lep.*
† *Bonellia lesselans* (Fll.?) Mcq., R. D. *(Micropalpus.)*	Aus Noctuiden.
Bothria pascuorum Rdi. M. C. (Rghf.), B. C.	***Mesogona acetosellae*** F. . . . . *Lep.*
† *Brachycoma Davidsoni* Coquil. Ent. new. 1894, p. 172.	*Bombus fervidus* Fbr. Nest. N. Am. . . . . *Hym.*
† *Brachycoma devia* Fll., v. d. Wp. *(Meigenia bombivora.)* Tijdsch. v. Entom. 2. ser. 5. Deel 1870, p. 201, Pl. 8, Fig. 1—11. Weyenbergh ebenda, 2. s. 4. Deel. 1869. p. 158.	*Bombus agrorum* L. Nest . . . . . *Hym.*
Brachycoma devia Fll. M. C. (Handlirsch Ad.) Brau. Bgst. vide Z. K. M. III, 78. *(Meigenia.)*	***Bombus terrestris*** L. u. a. Arten in Nestern . . . . . *Hym.*
† — — Mik. V. z. B. Ges. 1885, 330	*Vespa sylvestris* Scop. Nest . . . . . *Hym.*
Brachycoma Meade, vide *Tachina erratica* Mg.	
† ***Calliphora azurea*** Fll. Portschinski. Dipt. europ. et asiat. Hor. Soc. Ent. Ross. Heft V, Tf. I, 910.	*Anthus pratensis* Bechst. (subcut. Larva) *Aves.*
— — Brau. Z. K. M. III, 74.	***Hirundo rustica*** L. (Larve in Nestvögeln subcut.) . . . . . *Aves.*
— — Brau. l. c. (? = Kirsch. Berlin Ent. Z. 1867, p. 245 pl.)	***Passer domesticus*** L. (Larve auf Nestvögeln subcut.) . . . . . *Aves.*
— ***chrysorrhoea*** Mg., Brau. Z. K. M. III, 74. C. B.	***Hirundo riparia*** L. (Larve auf Nestvögel subcut.) . . . . . *Aves.*
† — *trifasciata* Ver Huell	Vide *Myiasis*; *homo*. Guyana.
† *Carcelia callimorphae* R. D. *(?Parexorista)* . .	*Callimorpha dominula* L. . . . . *Lep.*
† *Carcelia amoena* R. D. *(Parexorista?)*	*Bombyx* sp. . . . . *Lep.*
† — *Amphion* R. D. *(Parexorista?)*	*Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. Ins. par.	*Orgyia antiqua* L. . . . . *Lep.*
† — *bombycivora* R. D. *(?Parexorista)*	*Endromis versicolora* L.? . . . . . *Lep.*
† — *orgyiae* R. D. I, 237	*Bombyx castrensis* L. et *Dasych. pudibunda* L. *Lep.*
† *Carcelia cantans* R. D. *(?Parexorista)*	*Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
† *Carcelia scutellaris* R. D. I, 232	*Plusia urticae* Hb. . . . . *Lep.*
Cassidaemyia: siehe *Phaniomyia* p. p. u. *Rhinophora* p. p. (S.) R. D. und *Clista* nob.	
Catachaeta depressariae B. B. M. C. (Rghf.)	***Depressaria Heydenii*** Z. . . . . *Lep.*
† (*Catapicephala* Mcq.?) sp. Karsch Entom. Nachr. 1885, p. 321. Sumatra.	*Heterometrus spinifer* Ehrenbg. *Scorpionidae* . . . . . *Arachn.*
† *Celea flavipalpis* R. D. I, 273	*Chelonia civica* Hb. . . . . *Lep.*
Cephalomyia maculata Wd., Brau. Monogr. 1863. Z. K. M. III, 82.	***Camelus dromedarius*** Erxl. . . . . *Mam.*
	— ***bactrianus*** Erxl. *(Larvae cavicolae)* *Mam.*
Cephenomyia Ulrichii Brau. Monogr. Oestr. 1863. Z. K. M. III, 82. Büttner in Curland. Isis v. Oken, 1838, p. 361	***Cervus Alces*** L. *(Larva cavic.* in *pharyng.)* *Mam.*
— ***stimulator*** Clk., Brau. l. c. Z. K. M. III, 80—82. Verh. z. b. G. 1875, p. 75ff.	***Cervus capreolus*** L. u. *pygargus* Pll. (in *pharyng.*) . . . . . *Mam.*
— ***rufibarbis*** Wd., Brau. l. c. Ratzeburg, Kellner (*false* O. Trompe).	***Cervus elaphus*** L. . . . . *Mam.*
	— (***dama***?) Bechstein, Siebeck.

Cephenomyia macrotis Brau. l. c. (Osten Sacken). Z. K. M. III, 82.
— ***mexicana*** Durango. Brau. Z. K. M. III, 82.
— ***Trompe*** L. Brau. l. c. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1875, p. 75 (Larva) Z. K. M. III, 80.
† *Ceratochaeta caudata* Rdi. *(Exorista)* Spp. . .
Ceratochaeta prima B. B. M. C. (Rghf.) . .
— ***secunda*** B. B. C. B. M. C. (Rghf.) . . . .
† *Cercomyia curvicauda* Fll. Brau. Z. K. M. III, 79. (*Uromyia* S.) Boheman Act. Holm. 1828, p. 164. (= *Bohemannia* R. D. II, 11).
Chaetolya setigena Rdi. M. C. (Rghf.) . . .
Chaetolyga (*?analis* Mcq.) M. C. Rghf. . . .
— ***analis*** Mcq. C. B. (Rtt. v. Stein.) . . . .
† — — R. D. p. . . . . .
† — — Mcq., Rdi. Ins. p. . . . . .
— *analis* Mcq. M. C. (Mann.) . . . . . .
† — *apicalis* (Mg.) Brischke . . . . . .
† — — — — . . . . . .
† — — — — . . . . . .
— ***leucaniae*** N. Am. Ril. Nr. 29[x], 152, 149 . .
— ***?quadripustulata*** F. C. B. (Rtt. v. Stein.) .
— ***quadripustulata*** F. M. C. (Rghf.) . . . .
— — M. C. (Rghf.) Bouché, p. 60 *(Tachina)* .
— — R. D. I, 210 *(Winthemia)* . . . . . .
† — — R. D. *(Winthemia)* . . . . . .
— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . .
† — — R. D. I, 210 . . . . . .
† — — Z. K. M. III, 78 *(Nemoraea)* . . . . . .
† — — R. D. I, 210 . . . . . .
— — M. C. (Rghf.) Brischke, Fz. Löw. V. d. z. b. G. 1866, 948.
— (***xanthogastra*** Rdi?) M. C. (Rghf.) . . .
— *xanthogastra* Rdi. (forma *cruciata* Rdi. ♀ v. *xanth.*)
— ***xanthogastra*** Rdi. M. C. (Rghf.) . . . .
— — — — . . . . . .
— — — — . . . . . .
— — — — . . . . . .
— sp. (Rghf.) . . . . . .
— sp. N. Am. Ril. 344*b* . . . . . .
— — — — 327[02] N. Am. 154 . . . . . .
— — — — 621 . . . . . .
— — Europa (Rghf.) M. C. . . . . .
— — — — . . . . . .
— — N. Am. Ril. Nr. 151, 152 . . . . . .
— — — — 327[01], 1213[x], 352; 154 . . . . .

Cervus macrotis N. Am. (Larva) . . . . *Mam.*
— ***mexicanus*** (Larva) . . . . . *Mam.*
Cervus tarandus . . . . . *Mam.*
Cnethocampa processionea L. . . . . *Lep.*
Psyche viciella Schiff. . . . . *Lep.*
Cnethocampa pityocampa Schiff. . . *Lep.*
Harpalus aulicus Pz. *(Amara)* . . . . . *Col.*
— *ruficornis* Fb. *(Ophonus)* . . . . . *Col.*
Athroolopha chrysitaria H. G. . . . . *Lep.*
Cucullia asteris Schiff. . . . . *Lep.*
— ***umbratica*** L. . . . . *Lep.*
— *verbasci* L. . . . . *Lep.*
Ellopia sp. . . . . *Lep.*
Thais polyxena Schiff. . . . . *Lep.*
Bombyx neustria L. . . . . *Lep.*
Dianthoecia capsincola Hb. . . . . *Lep.*
Ortholitha cervinata Schiff. . . . . *Lep.*
Protoparce celeus H. N. Am. . . . . *Lep.*
Argynnis Aglaia L. Europa . . . . . *Lep.*
Cucullia prenanthis B. . . . . *Lep.*
— ***verbasci*** L. . . . . *Lep.*
Dicranura vinula L. *(Harpyia)* . . . . . *Lep.*
Geometra (Urapt.) sambucaria L. . . . *Lep.*
Mamestra pisi L. . . . . *Lep.*
Plusia illustris Fb. . . . . *Lep.*
Saturnia spini Schiff. . . . . *Lep.*
Saturnia carpini Borkh. . . . . *Lep.*
Sphinx (Deil.) ligustri L. . . . . *Lep.*
Catocala sponsa L. . . . . *Lep.*
Saturnia pyri Schiff. C. B. Damianitsch *Lep.*
Smerinthus ocellatus L. . . . . *Lep.*
— ***populi*** L. . . . . *Lep.*
Sphinx ligustri L. . . . . *Lep.*
Asteroscopus cassinea Hb. . . . . *Lep.*
Acronycta tridens Schiff. . . . . *Lep.*
Adoneta spinuloides H. S. N. Am. . . . *Lep.*
Agrotis inermis Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*
Alypia octomaculata F. . . . . *Lep.*
Cucullia abrotani F. Europa. . . . . *Lep.*
— ***scrophulariae*** Cap. Europa . . . . *Lep.*
Datana ministra Drur. schwarze Var. auf Wallnüssen. N. Am. . . . . *Lep.*
Leucania unipuncta Haw. N. Am. . . *Lep.*

Chaetolyga sp. (*?deilephilae* O. S.) Nr. 145. 16 u. 17 N. Am. C. Ril.	***Sphinx (Deilephila)*** sp. N. Am. . . . . *Lep.*
† *Chaetomyia crassiseta* Rdi. *(Exorista)*	*Cnethocampa processionea* L. . . . . *Lep.*
† — — — — —	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
Chaetotachina rustica Fll. C. B. (Rtt. v. Stein)	***Allantus notus*** Klg. [(Tenth.) *arcuata* Först.] . . . . . *Hym.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Nematus flavicornis*** Tschb. . . . . *Hym.*
— — — —	***Tenthredopsis scutellaris*** F. . . . . *Hym.*
— — — —	— ***Coqueberti*** Kl. . . . . *Hym.*
— — — —	***Tenthredo scalaris*** Klg. . . . . *Hym.*
† — *simulans* Mg. (*Musca* Ratzbg. Forst. 3, p. 172.)	*Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*
† — — — —	— *variegatus* Htg. . . . . *Hym.*
Chaetotachina n. vide auch *Walkeria* R. D.	
Chrysosoma auratum Fll. M. C. (Rghf.) . .	***Cidaria tersata*** Hb. . . . . *Lep.*
† *(?Cistogaster) immaculata* Mcq. Dipt. exot. T. II, P. 3, p. 76. T. T. Psyche 1893, 466. Carolina.	*Leucania unipuncta* Haw. N. Am. . . . . *Lep.*
Cnephalia bisetosa B. B. M. C. (Rghf.) . . .	***Agrotis segetum*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — — —	***Spilosoma fuliginosa*** L. . . . . *Lep.*
Cobboldia elephantis Cobbold Linn. Soc. Journ. V. XV, 363, 1885. Tr. Linn. Soc. (2. s.) Vol. II, p. 4, 1882 *(Gastrophilus)*. Catalog of Entozoa in the Museum of the royale College 1866, 197. Brauer, Wien. Ent. Z. 1887, p. 217, Taf. III (*Cobboldia* Genus).	***Elephas (Loxodonta) africanus*** . . . *Mam.*
Cobboldia sp. Brauer, Wien Ent. Z. 1887, p. 217, Taf. III, Blanchard Bullt. Soc. Ent. fr., p. CXX—CXXXVI, 1893, Fig. Blanchard Supplement a la notice sur les titres et travaux scientifiques avec 54 fig. Paris. Soc. Edition Scientf. Separ. 1893.	***Elephas indicus*** . . . . . *Mam.*
† *Compsilura acronyctae* Bouché. Natg. 57. (? = *Machaira serriventris* Rdi.)	*Acronycta rumicis* L. . . . . *Lep.*
† — *inflexa* Bouché l. c. 58. (? = *Dexodes machairopsis* B. B. od. *Lophyromyia clausa* B. B.)	*Nematus grossulariae* Klg. . . . . *Hym.*
Compsomyia macellaria F. Brau. Z. K. M. III. 74 *(Calliphora)*. Bigot. Ann. Soc. Ent. fr., 1883. Bllt. Nr. 17, 154. Humbert. Ann. Mag. Nat. hist. (5. s.) V. 12, 1883, p. 353. Proceed. of the Unit. St. Nat. Museum. Vol. VI (1883) 1884, Washgt., p. 103—105. *Lucilia* ead. F. infesting man. (Vide *Myiasis*.)	***Homo inermis*** . . . . . *Mam.*
† *Crossocosmia curvipalpis* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. T. 36, p. 163.	*Hypaetra remosa* Hübn. Java. (Piepers.)
† *Crossocosmia discreta* v. d. Wp. ibid.	*Godara comalis* Guen. Java. (Piepers); das ♀ aus einem Microlepidopteron G. et sp. ?.

† *Crossocosmia sericaria* Rdi., v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. 1893. Versl. LXI. Vielleicht ein Irrthum, da die Art von Sasaki aus *Sericaria mori* in Japan gezogen wurde und derselbe fälschlich japanischer Seidenspinner genannt wird.

† — — In englisch O. Indien und Java. (Piepers) v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 1893. Verslag LXI u. XXXVI, 1893, p. 161.

† — — Sasaki. Journ. of the College of Science of the Imperial University Tokyo, 1886, Vol. I, P. 1. Mik. Wien. Ent. Z. 1891. Nature Vol. 30, p. 435. Ent. Nachr. Jhg. 10 Nr. 18, p. 281. Meynert Entom. Meddelelser, 2. Bd., 4. Hft. 1890, Taf. III, p. 162. Brau. Z. K. M. III, 77. ?Girard. Ann. Soc. Ent. fr. (4. s.), IV, p. 155. Gerstaecker Ber. 1863, 64. Z. K. M. III, p. 77, *Ugimyia*.

Ctenophorocera biserialis S. Rio Janeiro M. C. (Frauenfeld).

— **sp.** Coll. Ril. N. Am. K. 184". . . . . .

† *Cuterebra* sp. Merriam. Ins. life. Vol. I, p. 214. Fig.

† *Cuterebra* sp. Leidy: Proc. of the Akad. of Nat. Sc. of Philadelphia, p. 204. 1857. Brau. Monogr. d. Oestr., p. 228, 1863.

† *Cuterebra* sp. Brau. Z. K. M. III, p. 80, bei Balsamo Crivelli, Murie u. Girard. *(? Rogenhofera.)*

Cuterebra sp. Brau. Monogr. 1863 *(? analis* Mcq.), p. 227.

— sp. Brau. Monogr. 1863, p. 226. Mexico. *(? analis* Mcq.)

— ***cuniculi*** Clk. N. Am. Brau. l. c. 241. Clk. Fig. Ess. on the bots etc.

† — *emasculator* Fitch. Report of the noxious Ins. of N. York. 3., 4., 5. Suppl., p. 160, 1859. Brau. Monogr. 1863, p. 232.

† — *emasculator* Merriam. Ins. life. I, 215. Fig. p. p.

† — *? emasculator* Merriam. Ins. life. I, 215. . .

† *emasculator* Fitch. Merriam. Ins life. I, 215.

Antheraea Yamamain Gray. . . . . *Lep.*

— *Mylitta* Drur., Moore . . . . . *Lep.*

— Aus einer grossen Bärenraupe *(Arctiidae)*, Java (Piepers).

Bombyx (Sericaria) mori ant. Japan, u. a. O. *Lep.*

Bombycidae G.? ***Megalopyge lanata*** Stoll.

Cerura **sp.** auf Weiden . . . . . *Lep.*

? Thomomys sp. N. Am. (Chipmunk od. Chippy. Goffer od. Taschenmaus) Larve subcut. am Bauche . . . . . *Mam.*

Thomomys borealis Richds. Larve subcutan. *(Geomys.)* . . . . . *Mam.*

Didelphis murinus S.-Am. Larva subcut. . *Mam.*

Lepus palustris Bachm. Mexico. Larva subcut. . . . . *Mam.*

Sciurus aureogaster Bachm. Mexico. Subcut. . . . . *Mam.*

Lepus **sp.** N. Am. Larve subcut. . . . . *Mam.*

Tamias Lysteri Rchds. (Ground Squirrel). Larve subcut. . . . . *Mam.*

Tamias striatus Schreb. (*Lysteri* Rchds.) Larve subcutan um den Nabel, die Genitalien, selten in der Achsel. (Die abgebildete Larve, p. 214, ist aus *Thomomys*? vide supra.)

Sciurus carolinensis leucotis Blackriver valley N. York (Gray squirrel) Larve subcut. . . . . *Mam.*

Sciurus hudsonius N. Am. . . . . *Mam.*

Cuterebra emasculator Ftch., v. d. Wp. Biol. C. Am. Dipt., p. 1.	***Sciurus* sp.** C. Am. Praesidio. Forer. . . *Mam.*
† — *fontinella* Clk. Insect life. 1893, 317, 19. T. T. u. Psyche, 1892, 298. Vol. 6. Mexico Donna Ana.	*Lepus artemisiae*, ? = *Bachmanni* Waterh. (Cotton taile rabbit) N. Am. . . . . *Mam.*
† *Cuterebra* n. sp. Larva. Gillet. B. B.; Kansas. Insect life, Vol. IV, 3, 4. 1891, p. 147 (non *emasculator teste* Riley).	*Spermophilus tredecimlineatus.* Juli. Larva in inguine . . . . . *Mam.*
† *Cynomyia mortuorum* (L.)? Brischke.	*Bupalus piniarius* L. . . . . *Lep.*
† ***Cyrtoneura stabulans*** Fll., Brau. Z. K. M. III, 73.	*Aletia argillacea* Hb. . . . . *Lep.*
— — — —	***Psilura monacha*** L. in Raupen mit Flacherie (Henschel) . . . . . *Lep.*
— — — —	***Lophyrus*** sp. . . . . *Hym.*
Cyrtophlebia buccata B. B. n. sp.	***Caradrina taraxaci*** Hb. . . . . *Lep.*
— ***ruricola*** Mg. C. B.	***Euclidia glyphica*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***Mi*** Cl. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B.	***Mamestra serena*** F. . . . . *Lep.*
— — — —	***Spintherops spectrum*** Esp. . . . . *Lep.*
— ***nigripalpis*** Rdi. M. C. (Rghf.)	— — — — . . . . . *Lep.*
† *(? Degeeria)* sp. v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. VI, p. 41.	*Nematus* sp. . . . . *Hym.*
† *(? Degeeria)* sp. v. d. Wp. l. c. 41	*Cladius* sp. . . . . *Hym.*
† *(? Degeeria) flavicans* Gour., André	*Nematus ribesii* Scop. . . . . *Hym.*
† *(? Degeeria) flavifrons* Brischke 1885/86. *(? Ptychomyia.)*	*Blennocampa rosarum* Brischke . . . . *Hym.*
† — — — —	*Nematus cheilon* Brischke . . . . . *Hym.*
† — — — —	*Tortrix vitana* F. . . . . *Lep.*
† *Degeeria pulchella* Mg. Meade Ent. m. mag. 1894, p. 158.	*Peronea maccana* . . . . . *Lep.*
Dermatobia-Larven 4 spec. Blanchard Dr. R. Ann. Soc. Ent. fr. 1892, Vol. LXI, 109. (Siehe auch: Blanchard Suppl. etc. bei *Cobboldia* sp.) Ann. S. Ent. fr. 1894, p. 142.	*Mammalia, Homo* etc.
† — *noxialis* Goudot. C.- u. S.-Amerika. Brau. Monographie d. Oestr. 1863 u. Z. K. M. III.	*Bos taurus* L. C.-Amerika . . . . . *Mam.*
† — — ebenda	*Canis familiaris* L. C.- u. S.-Am. . . . . *Mam.*
† — sp. T. T. Psyche. V. 6, 1892, p. 298.	*Lepus callotis* Wagl. (Jack-rabbit.) . . . . *Mam.*
— **sp.** Brau. V. d. k. k. zool. bot. Ges. 1864, p. 894.	***Felis concolor*** . . . . . *Mam.*
— **sp.** Gerstaecker. Sitzb. d. Ges. der Naturfreunde z. Berlin, 1867, p. 31, 19. Nov.	***Felis onca*** . . . . . *Mam.*
— **sp.** Gerstaecker ebenda	***Cervus rufus*** Cuv. . . . . *Mam.*
— **sp.** *(Oestrus hominis)* Linn. jun. C.- u. S.-Am. Brau. Monogr. d. Oestr. 1863, 251. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1860. *Dermatobia* Genus. (*Cuterebra* p. p. Goudot, Mcq., Joly.) Voelkel. Berlin. Klinisch. Wochenschrift. 2. April, 1883.	***Homo inermis*** . . . . . *Mam.*

Scheiber. Virchow. Archiv f. pathol. Anatomie etc., Bd. 26.

Löw Franz. Wittelshöfer Wiener medic. Wochenschrft Nr. 9, 1882, p. 248—250.

Laboulbène. Ann. d. l. Soc. Ent. fr. (4. s.) T. I, 249, Tf. 7, Fig. 19.

Say. Compl. writ. II, 32. Journ. Acad. Nat. Hist. Philadelph. II, 354, 1822.

Blanchard vide supra.

Jakobs. Ann. Soc. Ent. Belge T. 28. Sceanc. 5. Avril, 1884, p. CLI.

Matas Rud. Insect. life. V. I, Nr. 3, 1888, p. 76, Holzschnitt.

Dermatoestrus strepsicerontis Brau. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math. nat. Classe, 1892, p. 12, T. I, fig. 1, Larve.

Dexia rustica F. Boas Entom. Meddelels. 4. Bd., 130, T. 1, 1893. — M. C. Rghf.

— — M. C. (Brau.) . . . . . ***Rhizotrogus solstitialis*** F. . . . . *Col.*

† *(Dexia) vertebrata* Say. 451⁰. N. Am. Ril. Verzeichniss. Cerambyciden-Larve on chestnut. N. Am. . *Col.*

Dexodes sp. (?*Masicera luctuosa* v. d. Wp.) N. Am. C. Ril. Nr. 2367, 107, 96. ***Arzama obliquata*** Gr. et R, Ril. . . . . *Lep.*

† — ***machairopsis*** B. B. Wachtl. W. Ent. Z. 1882, 278. (*Tachina Agilis* Mg.) *Agrotis candelarum* Stgr. . . . . *Lep.*

— — Wachtl. Wien. Ent. Z. V, 307, M. C. . . ***Bupalus piniarius*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. Rghf., Nitsche Tharand . . . ***Cnethocampa pinivora*** Tr. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . ***Cucullia asteris*** Schiff. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . ***Eupithecia virgaureata*** Dbld. . . . *Lep.*

— — — — Nitsche Tharand . . . . . ***Geometra piniaria*** L. . . . . *Lep.*

— — — — M. C. Rghf. . . . . ***Hadena pisi*** L. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . ***Heliothis scutosus*** Schiff. . . . . *Lep.*

— — B. B. M. C. . . . . ***Lophyrus*** sp. . . . . *Hym.*

— — — — . . . . . ***Plusia gamma*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. C. B. . . . . ***Spilosoma fuliginosa*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. . . . . ***Sphinx euphorbiae*** L. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . ***Vanessa urticae*** L. . . . . *Lep.*

† — *inflexus* Bouché. *(Tachina, Compsilura)* ? = *Machairopsis.* *Tenthredo grossulariae* Klg. *(Nematus)* . . *Hym.*

— ***spectabilis*** Mg. C. B. . . . . ***Ammoconia caecimacula*** F. . . . . *Lep.*

— — M. C. C. B. (Rghf.) . . . . . ***Geometra*** auf ***Hypericum*** . . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) . . . . . ***Notodonta tremula*** Cr. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . — ***trepida*** Esp. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . ***Sphinx porcellus*** L. . . . . *Lep.*

Diplostichus tenthredinum B. B. M. C. (Rghf.) ***Lophyrus pini*** L. . . . . *Hym.*

— — — — . . . . . — *similis* L. . . . . *Hym.*

— ***janitrix*** Htg. (Rtt. v. Stein). (= *Tach. janitrix* Htg.) — ***similis*** Htg. . . . . *Hym.*

— ***frutetorum*** F. . . . . *Hym.*

Antilope (Strepsiceros) capensis Gr. subcut. (Kudu.) . . . . . *Mam.*

Melolontha vulgaris F. . . . . *Col.*

Diplostichus janitrix Htg. (Rtt. v. Stein). (= *Tach. janitrix* Htg.)	***Lophyrus herzyniae*** Htg. . . . . *Hym.*
	— ***pini*** L. . . . . *Hym.*
	— ***variegatus*** Htg. . . . . *Hym.*
	— ***virens*** Klg. . . . . *Hym.*
† ***Discochaeta cognata*** S. *(Thryptocera)* Wachtl. W. Ent. Z. 1882, 278.	*Hypena rostralis* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B.	***Hyponomeuta malinella*** Zll. . . . . *Lep.*
— *incana* C. Wth. M. C. (Rghf.)	***Platypteryx unguicula*** Hb. . . . . *Lep.*
Doria nigripalpis Rdi. M. C. (Rghf.) . . .	***Lepidoptera*** G.? . . . . . *Lep.*
Elachipalpus sp. N. Am. Coll. Ril. 174[01]. . .	***Sesia (Aegeria) acerni*** Clem. N. Am. . . *Lep.*
† *Elbaea montana* R. D. I, 286. (*Exorista* s. l.?) .	*Plusia illustris* Fb. . . . . *Lep.*
† *Epicampocera succincta* Mg., Schin. F. A. I, 457 nach Rossi.	*Saturnia carpini* Schiff. . . . . *Lep.*
Erigone radicum Fll. M. C. Coll. Winth. . .	***Notodonta camelina*** L. . . . . *Lep.*
— Fb., Rdi. J. p. (*rudis* Mg.)	***Panolis piniperda*** Pz. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Spilosoma menthastri*** Esp. . . . . *Lep.*
† *(Erigone?) rudis* Brischke. *(Nemoraea)?* = *consobrina* Mg. vide *Nemoraea.*	*Cucullia abrotani* F. . . . . *Lep.*
† *Erigone sedula* R. D. I, 153	*Mamestra brassicae* L. . . . . *Lep.*
† *Erynnia nitida* (R. D.) Rdi. Nota della G. dell Olmo, 1870, T. 1, Fig. 1—8.	*Galleruca calmariensis* Duftsch. = *xantho-melaena* Schrnk. . . . . *Col.*
† *Eumea puberula* R. D. I. 305	Lepidopteren-Puppe G.? . . . . . *Lep.*
Eumyothyria sp. T. T. Col. Ril. N. Am. Nr. 4347[0], 159.	***Lophyrus*** sp. N. Am. . . . . *Hym.*
Eupogona setifacies Rdi. M. C. Rghf. v. d. Wp.	***Papilio Machaon*** L. . . . . *Lep.*
Eurythia caesia Fll. M. C. (Rghf.)	***Dianthoecia caesia*** Bkh. . . . . *Lep.*
† ***Eutachina*** *larvarum* L. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. s.) T. IV, 1869, p. 153 ff. (*Tachina* S. p.)	*Acronycta rumicis* L. . . . . *Lep.*
† — — (Hartig)	*Agrotis praecox* L. . . . . *Lep.*
† — — Z. K. M. III, 78. Newman Loudon Mag. of Nat. Hist. Vol. V, 1832, p. 252—55.	*Arctia caja* L. . . . . *Lep.*
† — — *(villicae)* Laboulbène. Z. K. M. III, 78. .	*Arctia villica* L. . . . . *Lep.*
— ***larvarum*** L. C. B. (*praepotens* Mg.) . . .	***Bombyx castrensis*** L. . . . . *Lep.*
† — — Htg. Z. K. M. III, 78	— *neustria* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	— *quercus* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B. (*T. praepotens* Mg.) .	— ***rubi*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein) (*T. praepotens* Mg.) .	***Catocala fraxini*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	***Cucullia ceramanthea*** Frr. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Dasychira fascelina*** L. . . . . *Lep.*
† — — L. (Meig.)	*Hyponomeuta evonymella* L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (*T. praepotens* Mg.)	***Lasiocampa pini*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B. (*praepotens* Mg.) . .	— ***potatoria*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. Rghf.	— ***quercifolia*** L. . . . . *Lep.*
— — C.B. (Rtt. v. Stein) Z.K.M. III, 78 (Wachtl) (Htg.) (*T. praepotens* Mg.)	***Leucoma salicis*** L. . . . . *Lep.*
† — — André *(Tachina)*	*Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*
† — — (L.) Mcq., André *(Tachina)*	*Lyda stellata* Christ. . . . . *Hym.*
† — — C. B. (*praepotens* Mg.)	***Macroglossa stellatarum*** L. . . . . *Lep.*

† *Eutachina larvarum* R. D.	*Mamestra brassicae* L. . . . *Lep.*
— M. C. (Rghf.)	***Melitaea Didyma*** O. . . . *Lep.*
† — — (Wachtl)	***Ocneria*** *dispar* L. . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***detrita*** Esp. . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Orgyia ericae*** Germ. . . . *Lep.*
† — — (Hartg.)	— *gonostigma* F. . . . *Lep.*
— — C. B.	***Orthosia humilis*** F. . . . *Lep.*
† — — (Hrtg.)	*Panolis piniperda* Pz. . . . *Lep.*
† — — L. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., 2. ser., T. IV, p. 153 ff., 1869.	*Papilio Machaon* L. . . . *Lep.*
† — — L. (Meig.)	*Penthina hercyniana* Bechst. . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein) (*T. praepotens* Mg.)	***Plusia Jota*** L. . . . *Lep.*
† — — (Wachtl)	*Psilura monacha* L. . . . *Lep.*
† — — (Htg.)	*Sphinx galii* Rott. . . . *Lep.*
† — — R. D.	— *euphorbiae* L. . . . *Lep.*
— — C. B. (*T. praepotens* Mg.)	***Vanessa Antiopa*** L. . . . *Lep.*
† — — (Wachtl)	— *Jo* L. . . . *Lep.*
† — — Htg. Z. K. M. III. 78	— *polychloros* L. . . . *Lep.*
— — C. B.	*Vanessa* ***urticae*** L. . . . *Lep.*
† — — Rdi. J. p.	*Tortrix hercyniana* Tr. (?) Rdi. . . . *Lep.*
† *Eutachina vidua* Mg. *(Tachina)* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 1869. (2. s.) T. IV, p. 153 ff.	*Bombyx rubi* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) (Phorcida) acronyctae* R. D. Rdi. Ins. parasit.; Bouché Natg. 1834, p. 58. *(Compsilura) (? = Machaira).*	*Acronycta megacephala* F. . . . *Lep.*
† *(Exorista) acronyctarum* Mcq. Ann. Soc. fr. 1849, p. 404, T. XII, Fig. 15. *(? Parexorista)*	*Acronycta Psi* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) affinis* (Fll.) v. d. Wp. 1869.	*Psyche villosella* O. . . . *Lep.*
† *(Exorista) apicalis* R. D. Rdi. Ins. parasit. *(? Parexorista).*	*Spilosoma fuliginosa* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) (Phryxe) aurocincta* R. D. p. *(? Blepharidea.)* (Rdi. Ins. par. Bullt. Soc. Ent. Ital. IV. 324 scheint ein Fehler zu sein, da *Ph. aurocincta* R. D. in *Hadena persicariae* lebt.	*Trachea atriplicis* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) blanda* O. S. Willst. Butterfl. N. Engl. Scudd. N. Am. *(? Parexorista)* 1914.	*Vanessa cardui* L. N. Am. . . . *Lep.*
† (—) — ebenda. 1914. *(? Parexorista)*	*Thanaos Brizo* B. N. Am. . . . *Lep.*
† *(Exorista) claripennis* R. D.	*Spilosoma fuliginosa* L. Europa . . . *Lep.*
† *(Exorista) ciliata* T. T. Psyche 1893, 467. (G.?)	*Hemaris diffinis* B. N. Am. . . . *Lep.*
† *(Exorista) confundens* Rdi. J. p.	*Spilosoma fuliginosa* L. Europa . . . *Lep.*
† *(Exorista) datanae* T. T. Tr. Am. Ent. S. V. XIX. 1892, 288.	*Datana* sp. N. Am. . . . *Lep.*
† *(Exorista) excisa* (Fll.) v. d. Wp. 1869	*Cnethocampa processionea* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) Endryae* T. T. l. c. 287	*Endryas* sp. N. Am. . . . *Lep.*
† *(Exorista) ferina* (R. D.) v. d. Wp. 1869	*Vanessa urticae* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) fimbriata* (Mg.) v. d. Wp. 1869	*Halia (Geometra) Wavaria* L. . . . *Lep.*
† *(Exorista) fulva* Fll. *(? Myxexorista)*	*Geometra (Abrax.) sylvata* Sc. (*ulmata* F.) . *Lep.*
† *(Exorista) gibbicornis* Mcq. (Bremi) Z.K.M. III,78.	*Lasiocampa potatoria* L. . . . *Lep.*

† *(Exorista) glauca* Mg. (Lucas) Brau. Z. K. M. III, 78.	*Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) grandis* Ztt. (= *Tricholyga* cad.) Brau. l. c. 78.	*Saturnia pavonia* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) hortulana* Mg. Brau. l. c. 78	*Acronycta alni* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) inclinata* Mcq. Brau. l. c. 78	*Vanessa polychloros* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) leucaniae* K. Ril. 1. Rep. of Ins. Ontario, p. 100. (Zool. Record. 1871, p. 394.) N. Am. (Auch *Nemoraea.*)	*Endryas grata* F. N. Am. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) lucorum* (Mg.) v. d. Wp. 1869 . . .	*Sphinx ligustri* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) militaris* Ril. Amer. Entomlgst. II, 101, IV. Rep. Ins. Missouri, 108. = *Ex. leucaniae* Kirk. var. *Cecropiae* Ril. (Auch als *Nemoraea* und *Scuometopia.*	*Saturnia (Platysamia) Cecropia* L. N. Am. . *Lep.*
† *(Exorista) nemestrina* Mg. Rpi. J. p.	*Cimbex americinae* L. . . . . *Hym.*
† *(Exorista) pavoniae* Ztt. Brau. Z. K. M. III, 78. .	*Saturnia pavonia* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) phycitae* le Bar. T. T. Psyche, 1893, 467. (G?). O. S. Catalog. p. 151; 2. Rep. 123. Riley. 4. Rep. 40.	*Acrobasis indiginella* Zll. . . . . *Lep.* *Phycita nebulo* Walsch. Illinois O. S. . . . *Lep.*
† *(Exorista) platysamiae* T. T. Tr. Am. Ent. S. XIX, 288, 1892.	*Saturnia (Platysamia) Cecropia* L. N. Am. . *Lep.*
† *(Exorista) prominens* (Mg.) v. d. Wlp. 1869 . .	*Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) saturniae* Rdi. J. p. R. D. I, 256. (*Scotia*)	*Saturnia* sp. nach R. D., *Carpini* Schiff. . *Lep.*
† *(Exorista) straminifrons* (Ztt.) var. Brischke. (G?) (*?Blepharidea* sp.)	*Zonosoma trilinearea* Bkh. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Tortrix* sp. . . . . *Lep.*
† — — (Ztt.) Brischke	*Hybernia defoliaria* Cl. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Halia Wauaria* (*wawaria* F.) L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Geometra grossulariata* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Eupithecia lariciaria* H. S. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Calymnia trapezina* L. . . . . *Lep.*
† *(Exorista) theclarum* Wlst. Scudd. Buttfl. N. England. 1914.	*Thecla calanus* Hb. N. Am. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Cyaniris Pseudargiolus* B. N. Am. . . . . *Lep.*
† — (*?trivittata* v. d. Wp.) T. T. Psyche 1893, 467. (G.?) N. Am.	*Apatela oblinita* Sm. Abb. N. Am. . . . . *Lep.*
† *Exorista vetula* Mg. R. D. *(Phryno)*	Aus undeterminirt. Lepidopteren-Puppen . *Lep.*
(?Fabricia) algens Wd. N. Am. Coll. Ril. 895*a*, 42.	*Agrotis Cochrani* Ril. (Cutworm) N. Am. (*messoria* Hrr.)
Fabricia ferox Mg. C. B.	***Hadena polyodon*** L. Europa . . . . . *Lep.*
† *Fischeria bicolor* R. D. Rdi. J. p. Suppl.	*Pempelia palumbella* F. p. p. u. *gallicola* Stgr. *Lep.*
Frontina lacta Mg. M. C. (Rghf.) Gerke, Wien. Ent. Z. 1889, 221.	***Smerinthus ocellatus*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 580	*Bombyx castrensis* L. . . . . *Lep.*
† *Gaedartia tibialis* R. D. I, 566. (G. *?Phorocera*) .	*Thyatira batis* L. . . . . *Lep.*
† *Gastricolae Larvae* R. D. Brau. Monogr. d. Oestrid. p. 31. Compt. rend. d. l'Inst. d. fr. Nr. 2, p. 687, 1836. Paris.	*Meles vulgaris* Desm. . . . . *Mam.*

† *Gastrophilus*-Larve. Karsch, Sitzb. d. Berlin. Ent. Vereines. 1887, p. XXI.	*Equus zebra* L. Afrika . . . . . *Mam.*
Gastrophilus asininus Brau. Monogr. Oestr. Z. K. M. III, 81. (*G. equi* var.) Afrika.	***Equus asinus*** L. Afrika . . . . . *Mam.*
— *elephantis* vide *Cobboldia.*	
— ***Gastrophilus equi*** F. Brau. Monogr. Oestr. 1863. Z. K. M. III, 81. Laboulbéne (Eiablage). Bullt. S. Ent. fr., p. LIII, 1878, T. VIII. (Für Australien vide Insect. life 1894, p. 279. Skuse.	***Equus caballus*** L. Europa . . . . . *Mam.*
— — F. Larve. Brau. Monogr. Oestr. 1863, p. 31 (abnorm). Afrika. Egypten.	***Hyaena striata*** Zimm. Afrika . . . . . *Mam.*
Gastrophilus flavipes Mcq. Brau. l. c. Z. K. M. III, 81. S. Europa.	***Equus asinus*** L. . . . . *Mam.*
— ***haemorrhoidalis*** L. Brau. l. c.	***Equus caballus*** L. . . . . *Mam.*
— ***inermis*** Brau. l. c.	— — — — . . . . . *Mam.*
— ***pecorum*** F.	— — — — . . . . . *Mam.*
— ***veterinus*** Clk. u. Wien. Ent. Z. 1886, p. 292 (*nasalis* L. olim.).	— — — — . . . . . *Mam.*
Gervaisia R. D. vide *Tachina* und *Tricholyga* (G.?)	
Glaucophana amasiae B. B. M. C. (Mann) 27/6, 1858.	***Depressaria veneficella*** Z11. . . . . *Lep.*
† *Gonia capitata* Degeer. Hartig forstl. Jahrb., II, 1838.	*Agrotis praecox* L. . . . . *Lep.*
Gonia exul Willst. N. Am. C. Ril. Nr. 57. . . .	***Laphygma frugiperda*** Sm. Abb. . . . *Lep.*
† — *fasciata* (Mg.) L. Willist. Canad. Entgst. XIX, p. 9. (Wahlberg) vide Brau. Z. K. M., III, 78.	*Anthophora retusa* Kirb. Nest . . . . . *Hym.*
† — — Willst. l. c.	*Bombus terrestris* L. . . . . *Hym.*
— ***frontalis*** Say. N. Am. Ril. Nr. 0, 56 *(? Onychogonia).*	***Hadena devastatrix*** Brace. N. Am. . *Lep.*
† *piniperdae* Ratzbg. forst. Ins. III, 174, Taf. X., Fig. 7. *(Musca.)* Genus?	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
Gouraldia R. D. vide *Masicera.*	
† *Gymnochaeta viridis* Fll. Mg. Boié. Vide Brau. Z. K. M. III, 79.	*Caradrina (Hydrella) Airae* Frr. (*arcuosa* Haw.) . . . . . *Lep.*
† — — Rdi. Ins. p.	*Eubolia mensuraria* Schiff. . . . . *Lep.*
† ***Gymnopareia bicolor*** Mg. Brau. Z. K. M. III, 76. (Bignell). Brischke. *(Thrypt.)*	*Bombyx quercus* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Dorfmeister)	***Eupithecia campanulata*** H. S. . . . *Lep.*
— ***crassicornis*** Mg. M. C. (Rghf.)	***Depressaria Heydenii*** Z. . . . . *Lep.*
— — Wachtl. Wien. Ent. Z. 1882, 277. *(Thrypt.)*	***Tortrix bouoliana*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — Z. K. M. III, 76. *(Thryptocera)*	— ***resinana*** F. . . . . *Lep.*
— — Wachtl. l. c.	— ***resinella*** L. *(Retinia)* . . . . . *Lep.*
† — — Brischke	— *viridana* L. . . . . *Lep.*
— ***exoleta*** Mg. M. C. (Rghf.) Z. K. M. III, 77. *(Thrypt.)* Rdi.	***Polia flavicincta*** F. . . . . *Lep.*
† — ***pilipennis*** Fll. Wachtl. l. c.	***Depressaria*** *costosa* Haw. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Scheffer)	— ***liturella*** Tr. Hb. . . . . *Lep.*

Gymnoparcia pilipennis Z. K. M. III, 77. .
— — M. C. (Rghf.) . . . . . .
† — — v. d. Wp. 1869 . . . . . .
† — — R. D. . . . . .
Gymnopeza denudata Ztt. M. C. (Tachetti)
† *Gymnoprosopa* T. T. *argentifrons* T. T. vide *Miltogramma*
† ***Gymnosoma*** *rotundatum* L.(Heyden), Kunkel d'Herk. vide Z. K. M. III, 79.
— ***rotundatum*** L. (Ant. Handlirsch) M. C. .
Gymnostylia B. B. sp. N. Am. Col. Ril. Nr. 95.
† *(Gymnostylia) javana* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. Bd. 63, 1893, p. 181.
Gyrostigma rhinocerontis Owen. Berlin. K. Mus. Karsch. Sitzb. d. Berlin. Ent. Ver. p. XXI, 1887. Owen. Hope: Tr. Ent. Soc. London. V. II, 1840, 259. Delegorgue: Voyage dans l'Afrique austr. 1847. Brauer Verh. z. bot. G. 1884. T. X, p. 269 u. Monogr. d. Oestr. 1863.
Gyrostigma sumatrense Brau. M. C. (durch H. Bohlau u. Gercke aus dem zool. Garten in Hamburg). Brau. Verh. z. b. G. 1884, 369, Taf. X.
Hemimasicera ferruginea Rdi. C. B. . . .
† — — Rdi. Bullt. Ent. Ital. IV, 210 ff, 1872 (*Tricholyga* s.)
— — (Horwat) Brauer vidit . . . . . .
† — ***gyrovaga*** Rdi. Prodc. IV, 162 u. Bullt. Soc. Ent. Ital. IV, 210 ff, André.
— — M. C. (Rghf.) C. B. . . . . .
— sp. N. Am. Col. Ril. 677*a*, Nr. 100 . . . .
— — Nr. 2360, Nr. 105 . . . . . .
† *Hemithaca (Exorista?) erythrostoma* Htg. R. D. I, 319.
† *Hilarella siphonina* (Ztt.) R. D. II, 148 *(Miscllia)* Ztt. III, 1214 (*murina* Dahlb.)?

Homoeonychia lithosiophaga Rdi. M. C. (Rghf.) Görz.
† *Hyphanthrophaga hyphantria* T. T. Psyche, 1891, p. 176. *(Meigenia.)* Psyche. Vol. 6, 1892, 247 n. G.
Hypochaeta longicornis S. (non Fall.) M. C. (Rghf.)
— — — — . . . . . .

Tortrix bouoliana Schiff. . . . . *Lep.*
— ***resinana*** F. . . . . *Lep.*
— *resinella* L. . . . . *Lep.*
— *pinetana* Htg. . . . . *Lep.*
Carabus Scheidleri F. Imago . . . . . *Col.*
Leucania unipuncta Haw. N. Am. . . . . *Lep.*

Pentatoma sp. . . . . *Hemipt.*
Rhaphigaster grisea Fab. . . . . *Hemipt.*
Pentatoma dissimilis F. . . . . *Hemipt.*
Tenthrediniden-Raupen auf Erlen. N. Am. . *Hym.*
Aus einer unbekannten Lepidopt.-Puppe (Piepers) . . . . . *Lep.*
Rhinoceros bicornis L. und — ***simus*** Burch. Afrika. Larven in grosser Menge im Magen . . . . . *Mam.*

Rhinoceros sumatrensis Cuv. Larve im Magen . . . . . *Mam.*

Melitaea Athalia Rott. . . . . *Lep.*
Porthesia auriflua Esp. . . . . *Lep.*
— ***chrysorrhoea*** L. . . . . *Lep.*
— — . . . . . *Lep.*
Lophyrus pini L. u. *rufus* Kl. . . . . *Hym.*

Sphinx oenotherae Schiff. . . . . *Lep.*
Leucarctia acraea Drur. N. Am. . . . *Lep.*
Ecpantheria scribonia Stoll. . . . . *Lep.*
Lasiocampa pini L. u. *Sphinx pinastri* L. . *Lep.*

(Plusia chrysitis L.) . . . . . *Lep.*
Die Raupe wurde von einer *Ammophila sabulosa* (Grabwespe) in ihr Nest getragen und auf dem Wege dahin von Dahlbom die *Hilarella* beobachtet; letztere ist also ein Einmiether und Parasit der Wespe und nicht der *Plusia.*
Lithosia caniola Hb. . . . . *Lep.*

Hyphantria cunea Drur. N. Am. auf *Populus fremontei* N. Am. . . . . *Lep.*

Lithosia gilvcola Ochs. . . . . *Lep.*

Pygaera curtula L. . . . . *Lep.*

Hypoderma Actaeon Brau. l. c.	***Cervus elaphus*** L. . . . . *Mam.*
— ***Aegagri*** Brau. l. c.	***Capra aegagrus*** Gmel. Creta . . . . . *Mam.*
† — *Alcis* Hildebrand. Brau. l. c., 79, 82. Kanold: Breslauer Samml. f. Kunst u. Medizin etc. 1718, p. 1524. Probst Helwing: 2 Arten, eine in Beulen der Haut.	*Cervus Alces* L. . . . . *Mam.*
— ***bovis*** Deg. Brau. l. c. Verh. d. z. b. G. 3. Fbr. 1892. Dr. Hinrichson: Arch. für Wiss. prakt. Thierheilkunde, Berlin, 1888 (Dr. Forster). Prof. Braun. Mecklenbg. Rostock. W. M. Schöyen: Entomologisk. Tidskrift. Spangberg, 1886, Arg. 7, Heft 3—4, 172—178. p. 203, Fig.	***Bos taurus*** L. . . . . *Mam.* (Ausnahmsweise am Menschen. Brau. Nachträge zur Monogr. Wien. Ent. Z. 1886—1887. Calandruccio. Atti del Acad. Goëmia di Sc. nat. Vol. XVI (s. 3). Exstr. d. Gazitta degli hospitali. Nr. 84, 85, 1885. Catanien. Siehe auch unter *Myiasis.*)
† — *Clarkii* Shuk. Brau. l. c. 1863 (*Oestrus* olim.) Verh. d. zool. bot. Ges. 1875, p. 75, Fig. Imago.	Nach Shuk. Larve desselben auf grösseren Hornvieh des Caplandes (? Antilopen, Kudu).
— ***Corinnae*** Bals. Crivelli. Z. K. M. III. p. 80. M. C. Coll. Larve einer *Oedemagena* ähnlich.	***Antilope Dorcas*** Pll's. N. Afr. . . . . *Mam.*
— ***Diana*** Brau. l. c.	***Cervus capreolus*** L. . . . . *Mam.*
— —	— ***elaphus*** L. . . . . *Mam.*
— ***lineata*** Vill. Adam. Handlirsch. Brau. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1890. 1. Oct. Cooper Curtice. Journ. of comperative Medicin and Veterinary. Arch. Vol. XII, Nr. 6, 265, 1891. Riley: Insect life Vol. IV, Nr. 9, 10, p. 302—16, 1892. *Hypoderma bonassi* Brau. olim. Verh. z. b. G. 1875, p. 73, Fig. Larve. l. c. 1863 etc.	***Bos taurus*** Europa u. N. Am. u. ***Bonassus americanus*** N. Am. . . . . *Mam.*
— (***Loiseti*** Joly.) sp. Brau. l. c. Boas Tijdschft. for Veterinaerer and. Raekke. XIX. 1889, 73—85. Kjobenhaven. Schöyen Centr. Blatt. f. Bacteriol. u. Parasit. Kunde. VI. Bd., Nr. 15, p. 28 p. 420, 21. M. C. aus Lipiza. Gestüt. Larven im vorletzten Stadium.	***Equus caballus***. Larve subcut. . . . . *Mam.*
† *(Hypoderma) moschiferi* Pallas. Brau. l. c. Asien. Larva.	*Moschus moshiferus* L. . . . . *Mam.*
† *Hypoderma Saigae* Pallas. Brau. l. c. Larva. .	*Antilope Saiga* Pll's. . . . . *Mam.*
— ***silenus*** Brau. l. c.	*? Equus caballus* oder *Asinus, ? Capra.* Die Fliege findet sich auf Strassen in der Nähe dieser Thiere in Südeuropa und N. Afrika und wurde von Frauenfeld bei seinem jungen Steinbock gefangen (*Capra* Beden.)
† *(? Hypoderma)* sp. Larve. Murie. Proc. Zool. Soc. Sc. meet. 1870, p. 77. Delegorgue Voyag. 1847. Schaum, Bericht f. 1848. Brau. Sitzb. d. kais. Akad. 7/1 1892. Afrika.	*Antilope Lalandi* Desm. . . . . *Mam.*
† *(? Hypoderma)* vide oben	— *reduncа* Pll's. . . . . *Mam.*

Hypoderma sp. Coll. M. C. Vom Präparator Irmler in der Haut gefunden. Larve im vorletzten Stadium.	***Cervus dama***. Europa . . . . . *Mam.*
Hyria tibialis Fll. C. B. Rtt. v. Stein. M. C. (Schummel, Rghf.)	***Mamestra oleracea*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	*Vanessa urticae* L. . . . . *Lep.*
† *Idia* (Bigoti) vide *Ochromyia*	*Homo inermis* . . . . . *Mam.*
† *Idia lunata* F. (*fasciata* Mg.)	Wird von Portschinsky aus den Nestern von *Tachytes* und *Sphex* angegeben, welche *Schistocerca peregrina* eintragen. Les Parasites des criquets nuisibles 1894. Russischer Text.
† ***Jurinea*** *algens* Wd. T. T. Am. Entgst. 1893, p. 576.	*Hadena lignicolor* N.-Am. . . . . *Lep.*
— ***hystrix*** Willst. Ril. (non F.). Col. Ril. N. Am. Nr. 572⁰, 35.	***Ecpantheria scribonia*** Stoll. . . . . *Lep.*
† *Labidogaster nitidula* Mg. ♂ *(Tachina)*. Smith. Brau. Z. K. M. III, 78.	*Saperda populnea* L. . . . . *Col.*
† *Labidogaster uncinatus* Rdi. J. p.	*Cassida viridis* L. Goureau . . . . . *Col.*
Latreillia bifasciata F. N.-Am. C. Ril. Nr. 58, 157 L. Laurence Brunner 4 Ann. Rep. of Agricult. Stat. Jan. 1891, p. 58. Z. K. M. III, 78. *(Belvosia.)* Coll. Ril. 1113 P.; 532, 224 *a* . . .	***Anisota rubicunda*** F. N.-Am. . . . . *Lep.*
† — — Mcq. Dipt. exol. II/3. 57, *teste* Boisduval *(Belvosia).*	***Citheronia regalis*** F. N.-Am. . . . . *Lep.* *Cerocampa regalis* F. (*Ceratocampa* = *Citheronia* ead.) . . . . . *Lep.*
† — — Riley. 4. Ann. Rep. of Agricult. Stat. Jan. 1891, p. 58. Nebraska Univ. ? *Willistonia bicincta* Willst. conf. Lawrence Brunner, oben.	*Dryocampa rubicunda* Fb. N.-Am. . . . . *Lep.*
† *Latreillia cuculliae* R. D. I, 575 (? *Thelymorpha* p. p.)	*Cucullia verbasci* L. . . . . *Lep.*
† *Leiosia flavisquama* n. G. et sp. v. d. Wp. verw. mit *Parexorista*. Tijdsch. v. Ent. Bd. 63, 1893, p. 185. Vibrissen ganz unten am Mundrande.	*Lycaena Plinius* Fbr. (Piepers) Java . . . *Lep.*
Leskia aurea Fll. M. C. (Rghf.)	***Sesia asiliformis*** Rott. . . . . *Lep.*
— — — —	— ***conopiformis*** Esp. . . . . *Lep.*
— — — —	— ***cynipiformis*** Esp. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl. W. Ent. Z. 1882, 278	— *formicaeformis* Esp. . . . . *Lep.*
— — C. B.	***Tortrix bouoliana*** Schiff. . . . . *Lep.*
Lomatacantha parra Rdi. M. C. (Rghf.) . .	***Athroolopha chrysitaria*** H. G. . . . . *Lep.*
Lophyromyia clausa B. B. C. B. M. C. (vide *Compsilura* Bouché.)	***Lophyrus*** sp. Schummel Schlesien . . *Hym.* — ***variegatus*** Htg. . . . . *Hym.*
† *Lydella doryphorae* Ril. vide Z. K. M. III, 77. (? *Exorista* s. l.)	*Doryphora decemlineata* Say. N. Am. . . . *Col.*
† *Lydella hydrocampae* R. D. I, 865. (? Sect. *Masicera*.)	*Hydrocampa urticalis* (Schiff.) . . . . . *Lep.*
† *Lucilia Caesar* (L.) T. T. Psyche 1893, 468. . .	*Leucania unipuncta* (Haw.) N. Am. . . . . *Lep.*
† *Machaira concinnata* Mg. R. D. Rdi. Ins. paras. *(Doria)* (? = *serriventris* Rdi.)	*Trachea atriplicis* L. . . . . *Lep.*

Machaira serriventris Rdi. (vide auch *Compsilura*) M. C. (Rghf.) Wachtl l. c.	***Acronycta aceris*** L. . . . . *Lep.*
† — — Strobl. Dipt. Steirk.	— *alni* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. Rghf.	— ***cuspis*** Hb. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl l. c.	— *ligustri* F. . . . . *Lep.*
† (— — ?) R. D. *(Phorcida)*	— *megacephala* R. D. . . . . *Lep.*
† *Machaira serriventris* Bouché *(concinnata)* . .	— *rumicis* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	— *trideus* Schiff. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. v. d. Wp. Tijd. v. Ent. 1869	*Attacus Cynthia* Dr. in Europa gezogen.
— — C. B.	***Bombyx neustria*** L. . . . . *Lep.*
† — — Mcq. Ann. S. Ent. fr. 1848, 98, Tf. IV, Fig. 5.	*Bombyx populi* L. (Bremi) . . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 273	*Calocala promissa* Esp. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Cimbex axillaris*** Jur. . . . . *Hym.*
† — — Rdi. R. D.	*Cnethocampa pityocampa* Schiff. . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Cucullia lactucae*** Esp. . . . . *Lep.*
† — — R. D. *(Doria)*	— *verbasci* L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. (*Doria concinnata* R. D.).	*Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Diloba coeruleocephala* L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. v. d. Wp. 1869	*Geometra amataria* L. . . . . *Lep.*
† — — Brau. l. c.	*Leucoma salicis* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Libythea celtis*** Laich. . . . . *Lep.*
— — — —	***Lithosia quadra*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Luperina (Dypterygia) pinastri* L. . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Mamestra oleracea*** L. . . . . *Lep.*
— — (Horwat)	***Oeneria dispar*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) Wachtl	***Phalera bucephala*** L. . . . . *Lep.*
— — Rdi. M. C. (Ad. Handlirsch). Bouché, 57.	***Pieris brassicae*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— ***rapae*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Plusia gamma*** L. . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. 1869	*Porthesia auriflua* L. . . . . *Lep.*
† — — (*concinnata* Mg.) Z. K. M. III, 77	*Porthesia chrysorrhoea* L. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. *(Compsilura)*	*Psilura monacha* Wachtl u. Koun. die Nonne etc. 1893, p. 15.
† — — v. d. Wp. 1869	*Pygaera anachoreta* Esp. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Smerinthus populi* L. . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. 1869	*Smerinthus tiliae* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Sphinx pinastri* L. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 536	*Spilosoma menthastri* Esp. . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. 1869	— *lubricipeda* L. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl. W. Ent. Z. 1882, 278	*Stauropus fagi* L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Trichiocampus Eucera*** Klg. . . . . *Hym.*
— — M. C. (Brau.)	***Vanessa Antiopa*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	— *Atalanta* L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	— ***Jo*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.), C. B. Wachtl l. c. 278 (*concinnata* Mg.)	— ***Levana*** L. . . . . *Lep.*
	— ***prorsa*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— ***urticae*** L. . . . . *Lep.*

Machaira serriventris C. B.	***Vanessa xanthomelas*** Esp. . . . . *Lep.*
† *Macquartia affinis* S. Meade Ent. M. Mag. 1894, p. 107.	*Chrysomela* sp. (Dale) . . . . . *Col.*
Macquartia nitida Ztt. Rupertsberger Verh. d. k. k. zool. bot. G. XX, 842.	***Chrysomela varians*** F. . . . . *Col.*
† — *nitida* (Ztt.) v. d. Wp. Tijd. v. Ent. (2. ser.), 4. Bd. 1869, p. 133.	*Botys verticalis* Schiff. . . . . *Lep.*
— ***praefica*** Mg. Rupertsberger l. c.	***Chrysomela varians*** F. . . . . *Col.*
† — sp. N. Am. T. T. Psyche. 1893, 467.	Coleopteren Larven . . . . . *Col.*
† — sp. Stein. Ent. Nachr. XI, Nr. 20, p. 309, 1885.	*Lina tremulae* F. . . . . *Col.*
— sp. M. C. Rghf.	***Lepidoptera*** G? . . . . . *Lep.*
Macquartiidae n. G. Ril. N.-Am. Verw. mit *Macroprosopa*, aber die Macrochaeten am Abdomen nur marginal. Nr. 3090×, 178.	***Conotrachelus elegans*** N. Am. . . . . *Col.*
Macronychia sylvestris Rdi. = *anomala* Gir. (non Ztt.) Brau. Z. K. M. III, 77.	***Cemonus*** Nest im Stengel von *Phragmites communis* . . . . . *Hym.*
† (*Masicera archippivora* Ril. Scudd. Wllst. Bttfl. N. England. 1914. (*?Frontina* s. lat. B. B. *Achaetoneura*.)	*Anosia Plexippus* L. N.-Am. . . . . *Lep.*
† — — T. T. Psyche 1893, 467. Ril. 3. Rep., 150. Auch auf *Danaus Archippus* u. A. (*?Achaetoneura* B. B. Coll. Ril.)	*Clisiocampa* sp. N.-Am. . . . . *Lep.*
† — — Scudder l. c. 1914. Wllst. *(?Achaetoneura.)*	*Papilio* sp. . . . . *Lep.*
† — *armigera* Coquilltt. vide *Achaetoneura* u. *Tachina*.	
† — *aurulenta* (Mg.) Brischke. (*?Tritochaeta polleniella* Rdi.)	*Eupithecia acteata* Wald. . . . . *Lep.*
† — — Brischke — —	*Geometra ulmata* F. . . . . *Lep.*
† — — — — — —	*Hylophila prasinana* L. . . . . *Lep.*
† — — — (*?Diplostichus* sp.)	*Sclandria luteola* (Kl.) Brischke . . . *Hym.*
† — — — (*?Tritochaeta* pol.)	*Smerinthus populi* L. . . . . *Lep.*
† — *binotata* R. D. I, 917	*Tortrix laevigana* Schiff. . . . . *Lep.*
† — *bombycivora* (R. D.) Rdi.	Aus *Bombyx* u. A. Rdi. J. p. (I. 878, *Bombyx quercus*) R. D. vide *Carcelia* R. D. *bombycivora*. — Rondani hat beide vermengt.
† — *cuculliae* R. D. I, 878	*Cucullia verbasci* L. . . . . *Lep.*
† — *datanarum* T. T. Tr. Am. Ent. Soc. XIX, 287, 1892. *(?Aehaetoneura).*	*Attacus Polyphemus* L. N.-Am. . . . . *Lep.*
† — — T. T. l. c. *(?Achaetoneura)*	*Datana* sp. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *(?Phorocera) dubia* Wllst. Scdd. Bttfl. of N. England. *(?Achaetoneura.)*	*Vanessa Antiopa* L. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *eufitchii* T. T. Tr. Am. Ent. Soc. XIX, 286, 1892. (G.?) N. Am.	*Eufitchia ribearia* Fitch. N. Am. . . . . *Lep.*
† — — Psyche. 1893, 467. (G.?)	*Hyphautria textor* Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *flavicans* Gour. Rdi.	*Cheimatobia brumata* L. Europa . . . . . *Lep*
† — *Frenchii* Wllst. Scdd. Bttfl. N. England. 1914. *(?Achaetoneura.)*	*Jasoniades glaucus* L. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *Gouraldtii* R. D. *(Gouraldia)* Rdi.	*Tortrix laevigana* Schiff. . . . . *Lep.*

† *(Masicera) lasiocampae* R. D. I, 875	*Lasiocampa quercifolia* L. Europa . . . . *Lep.*
† — *linearifrons* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. Bd. 36, 1893, p. 166.	Aus unbestimmten Schmetterlings-Puppen. (Piepers.) Java.
† — *lophyri* R. D. André. (G.?)	*Lophyrus pini* Htg. . . . . *Hym.*
† — — — —	— *variegatus* Htg. . . . . *Hym.*
† — *media* Gour. André. (G.?)	*Emphytus rufocinctus* Retz. . . . . *Hym.*
† — *nigrita* T. T. Psyche. 1893, 467. (G.?) . . .	*Gortyna nitela* Gn. N. Am. *(Hydroecia)* . . *Lep.*
† — *pachytyli* Olliff. A. Sidney Agricult. Soc. of New South Wales. Vol. 2, P. 4, p. 255—57. (The plague locust.) (G.?) N. Holland.	*Pachytylus* sp. N. Holl. . . . . *Orth.*
† *Masicera pratensis* Mg. Z. K. M. III, 77 . . .	*Lasiocampa potatoria* L. . . . . *Lep.*
Masicera pratensis S. M. C.	***Saturnia pyri*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — C. B.	— ***spini*** . . . . . *Lep.*
† — — Z. K. M. III, 77	*Smerinthus populi* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. Wachtl.	***Sphinx euphorbiae*** L. . . . . *Lep.*
† — — Brischke	— *pinastri* L. . . . . *Lep.*
† — *protoparcis* T. T. Journ. Instit. Jamaika. Vol. I. p. 70, 1893. (G.?)	*Protoparce jamaicensis* Butt. . . . . *Lep.*
† — *puparum* R. D. I, 881, Europa	*Sphinx (Deileph.) euphorbiae* L. . . . . *Lep.*
† — *pupivora* R. D. I, 916. Rdi. J. p.	*Tortrix* sp.; nach R. D. *laevigata* L. . . . *Lep.*
† — *Rileyi* Wllst. Scdd. Bttfl. I. c. 1924. (G.?) N. England *(? Argyrophylax).*	*Heraclides cresphontes* . . . . . *Lep.*
† — *sphingivora* T. T. Tr. Am Ent. Soc. V. XIX, p 286. N. Am.	*Sphinx* sp. Nymphe. N. Am. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 876. Europa	*Sphinx (Deileph.) euphorbiae* L. . . . . *Lep.*
Masicera sylvatica Fll. C. B.	***Lasiocampa quercifolia*** L. . . . . *Lep.*
— — Frz. Löw. V. d. z. bot. G. 1866, 948. Schin. Brau. M. C.; C. B.	***Saturnia pyri*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — M. C.	— ***spini*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — — —	***Sphinx euphorbiae*** L. . . . . *Lep.*
† — — Brischke	— *galii* Schiff. . . . . *Lep.*
— — M. C.	— ***respertilio*** Esp. . . . . *Lep.*
† — — Brischke	*Spintherops spectrum* Esp. . . . . *Lep.*
† *(Masicera) tenthredinidarum* T. T. Tr. Am. Ent. Soc. XIX, 1892, 285 (G.? *Achaetoneura*).	*Nematus?* sp. N. Am. . . . . *Hym.*
† — *typhae* R. D. Posth.	*Nonagria typhae* Esp. . . . . *Lep.*
† *(Medoria) pullula* Ztt. Tijdsch. v. Ent. VI, 41. v. d. Wp.	*Plagiodera armoraciae* F. . . . . *Col.*
† *Megaera* R. D. vide *Sphixapata* Rdi.	Aus Grabwespen . . . . . *Hym.*
Meigenia floralis Mg. C. B (Damianitsch)	***Crioceris quatuordecimpunctata*** Fbr. *Col.*
† — ***bisignata*** Mg. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. ser.), 4. Bd. 1869, p. 158.	*Athalia spinarum* F. . . . . *Hym.*
— — M. C.; C. B.	***Gonioctena rufipes*** Payk. Larva . . . *Col.*
— — M. C. Heeger)	— ***6-punctata*** F. . . . . *Col.*
† — — Bugnion. Brau. Z. K. M. III, 78	*Lina tremulae* F. . . . . *Col.*
† — — Schin. Zettel. Catalog nach Heeger. Wohnthier zweifelhaft.	*(? Epischnia cauella* Hb. . . . . *Lep.)*

† *Meigenia erratica* Mg. *(Tachina)?* = *M. bisignata,* vide *Tachina* ead. u. *Brachycoma* Meade.	
Meigenia bisignata Mg. C. B. type (= *Macquartia trimaculata* Rupertsberger false).	***Chrysomela varians*** F. . . . . *Col.*
† — — Rdi. J. p.	*Phycis carnella* F. . . . . *Lep.*
† *Melanophora roralis* S. v. d. Wp. (Nach Goureau in Schnecken?)	*Asopia farinalis* L. . . . . *Lep.*
† *(?Melanophora) diabroticae* Shimer. Ril. Amer. Naturalst. (5) Jan. 1884. Vol. 18, p. 76—77. *(Dexiid.)* (G.?)	*Diabrotica vittata* F. N. Am. . . . . *Col.*
Meriania argentifera Mg. *(Platychira)* M. C.	***Mesogona oxalina*** Hb. . . . . *Lep.*
† — *puparum* F. *(Nemoraea)* Ratzbg. Scholtz. Z. K. M. III, 78.	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
† *Metopia argyrocephala* Rssi. Rdi. Insect. parasit.	*Bembex*-Nest. (*Bemb. rostrata* Fb.) . . . . *Hym.*
† — — — —	*Philanthus*-Nest. (*Ph. triangulum* Fb.) . . *Hym.*
† *(Metopia) bisignata* R. D. Rdi. J. p.	*Tortricidae* G. sp. . . . . *Lep.*
† *(Metopia?) forficulae.* Newport. Z. K. M. III, 77. (G.??)	*Forficula auricularia* L. . . . . *Derm.*
Micronychia ruficanda Ztt. M. C. (Dorfmeister).	***Cidaria impluviata*** Bkh. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf., Dorfmeist.)	***Notodonta torva*** Hb. . . . . *Lep.*
Micropalpus sp. N. Am. Coll. Ril. vide *Aegeria*	***Sesia acerni*** Clem. Ril. N. Am. . . . . *Lep.*
† *Micropalpus comptus* Fll. Rdi. J. p.	*Sphinx* sp. (*pinastri* L. R. D.) . . . . . *Lep.*
† — *fulgens* Mg. N. Am. T. T. Psyche. 1893, 467	(*?Agrotis Cochrani* Ril.) The »Cutworm« . *Lep.*
— ***haemorrhoidalis*** (Fll.) Rdi. M. C. (Parreis)	***Agrotis C-nigrum*** L. . . . . *Lep.*
† *tesselans* (Fll.?) R. D. Mcq.	Aus einer Noctuiden-Puppe Rdi. J. p.
† — *vulpinus* (Mg.) Brischke	*Hadena porphyrea* Esp. . . . . *Lep.*
Microtachina erucarum Rdi. C. B. Rtt. v. Stein	*Cladius Comari* Stein. . . . . *Hym.*
— — — —	*Zygaena* sp. . . . . *Lep.*
Miltogramma spec. divers. M. C.	***Ammophila***-Nester . . . . . *Hym.*
— — — —	***Colletes***-Nester . . . . . *Hym.*
† (—) sp. Müller Verh. d. Naturwiss. Ver. d. Preuss. Rheinlande 1884, p. 16.	*Dasypoda hirtipes* F. . . . . *Hym.*
† (—) *argentifrons* T. T. Psyche 1893, 467. (*Gymnoprosopa* T. T. ? Sect. *Miltogramma.* Verwandt mit *Paragusia.*)	*Leucania unipuncta* Haw. N. Am. (Vielleicht aus dem Neste einer Grabwespe.) . . *Lep.*
† (—) *duodecimpunctata* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 36. Bd., 1892/93. Verslag, p. LXI (v. d. Wp. zweifelt an der Richtigkeit der Beobachtung, da die europ. Arten bei Hymenopteren leben.) O. Indien.	*Acridium peregrinum* Oliv. O. Ind. (Vielleicht aus dem Neste einer Grabwespe.) . . *Orth.*
† (—) *murina* Mg. Rdi. Jns. p.	*Plusia chrysitis* L. (Vielleicht wie oben.) . *Lep.*
Miltogramma oestracea Fll. M. C. (Rghf.) Scholtz. Z. K. M. III, 77.	***Anthophora retusa*** Kirb. . . . . *Hym.*
— ***punctata*** Mg. M. C. Z. K. M. III, 77 . . .	***Ammophila hirsuta*** Scop. . . . . *Hym.*
— — Siebold, Curtis Z. K. M. III, 77	***Colletes fodiens*** Ltr. . . . . *Hym.*
Mintho compressa Rdi. M. C. (Rghf.) . . .	***Noctuidae*** G. . . . . *Lep.*
— ***praeceps*** Rdi. M. C. (Rghf.)	***Polia polymita*** L. . . . . *Lep.*
† *Misellia* R. D. ? = *Hilarella*	Bei Grabwespen.

† *(Morinia)* Bigoti. Milliere Ann. Soc. Linneenne de Lyon. XI, pl. 46, 1864, p. 385. Separ. Iconogr. d. Lepidopt. (Nur die Abbildung einer Fliege, die in die Sect. *Thryptocera* gehören dürfte, keine Beschreibung.)

† *(Musca?) quinquevittata* Htg. Rdi. M. J. p.

Muscidae. Crco- v. *Coprophagae* ex. *gr. Dasyphora, Musca corvina* etc. vide Osten-Sacken Berlin. Ent. Z. 1887, 17—18. Übersetzt aus Portschinski's Muscarum cadaverinorum Biologia. Petersburg, 1885. Τρυδ. T. XIX u. XXVI, Brau. Z. K. M. III, 73 ff.

Myasis: Laboulbène: Ann. S. E. fr. 1883. Bllt. 14, 124, ebenda 1884 (6. s.) p. 28, Tf. 1.

Löw Frz.: Wien. medicin. Wochenschrift. Wittelshöfer Jahrg. 33, Nr. 31, 1883, p. 972. Wien. Ent. Z. 1883, 285.

Axon: Ent. month. mg. Vol. XIX, 1882, 45. Entomolgst. Vol. XV, 164.

Ritter: Jahrb. d. Natur- u. Heilkunde, Dresden, 1883, 51. Ann. Soc. Ent. fr. 1882.

Portschinski: *Sarc. Wohlfahrti* Horae. Soc. Ent. Ross. T. XVIII, Nr. 3, 4, 1884, p. 247.

E. Brandt: Zool. Anz. 1888, 560, Nr. 290. *Sarc. Wohlfahrti.*

Tortrix pronubana Hb. . . . . *Lep.*

?Lecanium sp. Coccid. . . . . *Hemipt.*

Homo inermis . . . . . *Mam.*

Meinert: *Lucilia nobilis* Mg. Ent. Nachr. 1888, p. 336. Entomologske Meddelels. I, 3. Hft. Kjöbenhav. 1888, 119.

Schöyen: Centralblatt f. Bacteriol. II, IV. Bd., Nr. 9, 1888, 274.

Briefl. Mittheilung: *Myospila metidabunda*-Maden erbrochen.

Brau. Z. K. M. III, 75.

Küchenmeister u. Zürn: Die Parasit. des Menschen, p. 567, 2. Aufl. 1885. Leipzig.

Ver-Huell. Tijdsch. v. d. wiss. Naturk. Wetensch. D. 3, 1850, p. 273. *(Calliphora) trifasciata* n. sp. Guyana.

Philippi: Zeitsch. f. ges. Naturwissensch. XVII, p. 513. *(Calliphora) infesta* Phil. St. Jago Chili.

Blanchard R. vide *Dermatobia.* Ann. S. Ent. fr. 1894, p. 142.

Myiocera ferina Fll. M. C. (Frauenfeld) . .

† *Myiophasia aenea* Wd. T. T. Psyche. 1893, 467. (*Phasioclista metallica* T. T.)

† — — T. T. l. c. . . . . .

† *(Myobia) pumila* Mcq. Lucas. Ann. Soc. Ent. fr. 23. April 1888, p. 102.

† *Myobia* sp. Westw. Intr. Mod. Class. Ins. Vol. II, 568.

Myxexorista fauna Rdi. C. B. . . . .

† — — Rdi. Ins. p. . . . . .

— *fauna* Rdi. M. C. (Rghf.) . . . . . .

— ***grisella*** Rdi. B. B. M. C. (Rghf.) . . . . .

— — (*Tach. ochracea* Rtzbg.) Juli, Wien. (Schiesser.)

— — M. C. (Kolazi.) . . . . . .

— — M. C. (Dr. Ad. Handlirsch) . . . . .

— — M. C. (Rghf.) . . . . . .

— ***libatrix*** Pz. B. B. M. C. (Rghf.) (Nitsche)

† — — Rdi. J. p. . . . . .

† — — Mcq. Z. K. M. III, 78. . . . . .

† — — Walk. Cistul. Ent. I, 281 . . . . . .

Dorcus parallelepipedus L.? . . . . . *Col.*

Leucania unipuncta Haw. N. Am. . . . . *Lep.*

Sphenophorus parvulus N. Am. . . . . *Col.*

Crioceris asparagi L. Europa . . . . . *Col.*

Curculionidae Genus . . . . . *Col.*

Acronycta rumicis L. . . . . *Lep.*

Porthesia chrysorrhoea L. . . . . *Lep.*

Smerinthus ocellatus L. . . . . *Lep.*

Cidaria impluviata S. V. . . . . *Lep.*

Cnethocampa processionea L. . . . . *Lep.*

Hyponomeuta evonymella L. . . . . *Lep.*

— ***padella*** L. . . . . *Lep.*

Pygaera reclusa S. V. . . . . *Lep.*

Cnethocampa processionea L. . . . . *Lep.*

Ocneria dispar L. . . . . *Lep.*

Plusia asclepiadis Schiff. . . . . *Lep.*

Clisioc. neustria, Brephu notha u. *Aprostola asclepiadis* . . . . . *Lep.*

Myxexorista macrops B. B. M. C. (Rghf.)	***Pygaera curtula*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B.	***Cnethocampa processionea*** L. . . . . *Lep.*
— ***roseanae*** B. B. C. B. *(?Blepharidea)* defect.	***Tortrix roseana*** Hb. . . . . *Lep.*
— sp. Col. Ril. **N. Am.** 2768⁰; 146 B. B. . . .	***Acronycta*** sp. auf Eichen N. Am. . . . . *Lep.*
— — Nr. 158, B. B. N. Am.	— ***betulae*** Ril. N. Am. . . . . *Lep.*
— — 432⁰, 141. N. Am.	***Lagoa opercularis*** Sm. Abb. N. Am. . . *Lep.*
(Nemoraea) siehe auch *(Exorista)* z B. *leucaniae*, *militaris* u. a. amerik. Arten.	
† *(Nemoraea) acridiorum* Weijenbergh. vide Z. K. M. III, 78 u. Z. Record 1870.	*Acridiodea* . . . . . *Orth.*
Nemoraea conjuncta Rdi. M. C. (Rghf.)	***Noctuidae*** Genus. Europa . . . . . *Lep.*
— — — —	***Spilosoma lubricipeda*** Esp. R. D. I, 173 *Lep.*
† — — *(pellucida* Mg.) R. D.	*Amphidasis betularius* L. . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) glabrata* Mg. Z. K. M. III, 78 (*?Panzeria rudis* R. D.).	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) fulva* R. D. M.	*Euplexia lucipara* L. . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) hyphantriae* T. T. Psyche. 1893, 467. (G.?)	*Hyphantria textor* Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*
† *Nemoraea neglecta* Mg. (= *conjuncta* Rdi. ♀) Brischke.	*Trachea atriplicis* L. Europa . . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) nigricornis* T. T. Psyche. 1893, 467. (G.?)	*Hyphantria textor* Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*
Nemoraea nigroscutellata (Mcq.) S. — ? = *nupta* ♀ Rdi. M. C. (Rghf.)	***Mamestra Leineri*** Frr. Europa . . . . *Lep.*
Nemoraea nupta Rdi. M. C. Rghf.	***Demas coryli*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Mamestra aliena*** Hb. . . . . *Lep.*
† — (*?nupta* Rdi.) Boié. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1865, 241.	*Sphinx ligustri* L. . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) nyctemeriana* Vernon. Hudson. Tr. and Proceed. of New-Zealand Instit. V. XV, 1882, p. 218. Neuseeland. (G.?)	*Nyctemera annulata* B. N.-Seeland . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea)? pratensis* Rdi. M. (G.?)	*Lasiocampa potatoria* L. . . . . *Lep.*
† *(Nemoraea) rudis* (Fall.) Brischke. (? = *Erigone consobrina* Mg.)	*Cucullia abrotani* F. . . . . *Lep.*
Nemorilla maculosa Mg. C. B.	***Botys verticalis*** Schiff. . . . . *Lep.*
† (—) *maculosa* (Mg.) Brischke)	*Acrobasis (Tinea) consociella* Hb. . . . *Lep.*
† *Nemorilla* ***maculosa*** Mg. Wachtl. Wien. Ent. Z. 1882, 279.	*Botys ruralis* Sc. . . . . *Lep.*
— — S. M. C. (Rghf.) Wachtl l. c.	***Myelois suavella*** Zk. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl l. c.	*Psecadia bipunctella* F. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Tortrix murinana* Hb. . . . . *Lep.*
† — *notabilis* Mg. Wachtl l. c.	*Aspis Udmanniana* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Tachyptilia populella* Cl. . . . . *Lep.*
— **N. Am.** C. Ril. 3406, 155	***Hyponomeuta multipunctella*** Clem. . *Lep.*
† *Ormia* R. D. Myod. 428 (? = *Ochromyia* S.) T. T. Psyche. 1893, 468. N. Am.	*Crambus* sp. N. Am. . . . . *Lep.*
† *Ochromyia anthropophaga* Blanch. (conf. *Idia* Bigoti) Brau. Z. K. M. III, 74.	*Homo inermis* . . . . . *Mam.*

† *Oxyptera Euchenor* Wlk. T. T. Psyche. 1893, 466. Wlk. List. 696. IV. Neufundland. — *Acridiodea* G. . . . . *Orth.*

† — — T. T. l. c. . . . . — *Leucania unipuncta* Haw. N. Am. . . . *Lep.*

† *Oxyptera bicolor Oliv.* L. Dufour. Brau. Z. K. M. III, 79. — *Pentatoma grisea (Rhaphigaster)* . . . *Hemipt.*

† — *cassidae* L. Dufour. Br. Z. K. M. III, 79. Ann. Sc. naturell. T. X, 1827, p. 248—260. (? zu *Labidogyne* gehörend) v. *Phaniomyia.* — *Cassida viridis* L. . . . . *Col.*

Oedemagena tarandi L. Brau. Monogr. Oestr. 1863, Z. K. M. III, 80, 82. — ***Cervus tarandus*** L. . . . . *Mam.*

— — Vom Moosdeer in Amerika. Hudsons Bay. Cobbold, Catal. of Roy. Mus. of Surgeons. London 1866, Nr. 200. Williston: *Oed. tarandi* in Alaska. Tr. Amer. Ent. Soc. Philadelph. T. XIII, 307, 1886. — — N. Am . . . . . *Mam.*

† ***Oestromyia leporina*** Plls. Brau. Monogr. u. Z. K. M. III, 80, 82. — *Lagomys alpinus* Plls. . . . . *Mam.*

— — Brau. l. c. Portschinski, Dipt. europ. et asiat. nov. Petropol. 1887, Nr. VI. *Oestroderma Potanini.* ? = *Oestrus leporinus* Plls. Brau. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1866, p. 647 u. Z. K. M. IV, P. I, p. 160, 1889. — ***Lagomys Curzoniae*** Hdg. Himalaya (Stolizka) . . . . . *Mam.*

— ***Satyrus*** Brau. l. c. u. Verh. z. bot. G. 1864. p. 891, Taf. 21, B. f. 1—5. — ***Hypudaeus arvalis*** L. . . . . *Mam.*

Oestrus ovis L. Brau. l. c. (für Australien siehe auch Insect life. 1894, 279. — ***Ovis aries*** L. Larva in sin. front. . . . . *Mam.*

† — sp. Pallas. *(?ovis)* Brau. l. c. . . . . — *Ovis Argali.* Asien . . . . . *Mam.*

— ***ovis*** L. (Dr. Szokor) . . . . . — ***Capra hircus.*** Europa . . . . . *Mam.*

† — sp. Delegorgue. Voyage Brau. l. c. u. Sitzb. der k. Akad. 1892, 7. Jän. (Larva.) — *Antilope gnu.* Zimm. Afrika . . . . . *Mam.*

† — Delegorg. Brau. l. c. (Larva) . . . . . — *Gorgon.* Griff. Afrika . . . . . *Mam.*

† — Pallas. Brau. l. c. (Larva) . . . . . — *guttturosa.* Plls. Asien . . . . . *Mam.*

† — Cobbold, Catalog of R. Museum of Surgeons London. 1866, Nr. 198. (Larva.) Blanchard l. c. 1893. Fig. — *(Boselaphus) Lichtensteini* (Harte-beest) Peters sinus front . . . . . *Mam.*

† — Delegorgue. Brau. l. c. 1863 u. 1892. Sitzb. d. Akad. (Larve). — *lunata* Smith. . . . . *Mam.*

† *Oestrus?* »Small bot« aus einem Beine Livingston's. Cobbold, Catalog l. c. u. Blanchard l. c. conf. *Ochromyia* Afrika. — *Homo inermis* . . . . . *Mam.*

Oestrus hominis L. jun. vide *Dermatobia.*

† *Olivieria lateralis* Pz. R. D. I, 104. — Aus undeterminirten Lepidopteren-Puppen . *Lep.*

Onychogonia corsica S. litt. (Mann.) M. C. . — ***Trichosoma corsicum*** Rbr. *(Ocneria)* . *Lep.*

— ***interrupta*** Rdi. M. C. (Rghf.) (= *flaviceps* Ztt.) — ***Mamestra glauca*** Hb. . . . . *Lep.*

† *Ophelia aurifrons* R. D. II, 98. Surinam. Guerin. *(Metopia?)* — *Bombyx Hespera* Ltr. Surinam . . . . . *Lep.*

† *Pachyophthalmus trypoxylonis* T. T. *(Sarcomacronychia).* — *Trypoxylon politum* Say. Ohio. N. Am. . . *Hym.*

† ***Pachyophthalmus*** sp. **N. Am.** Col. Ril. Nr. 235*a*; 70, 72. B. B. — *Hym.*

† *Pales coerulescens* R. D. I, 529. *(Phorocera)* . . — *Agrotis xanthographa* F. . . . . *Lep.*

† — *Bellierella* R. D. I, 519. *(Phorocera)* . . . . — *Cnethocampa processionea* L. u. *Leucania* . *Lep.*

† *Pales strenua* R. D. I, 520 *(Phorocera)* . . . . — *Noctua rhomboidea* Esp. . . . . *Lep.*

Panzeria rudis Fll. (= *strenua* Mg. *Nemoraea*) M. C. (Rghf.) Brau. l. c. Brischke . . . — ***Panolis piniperda*** Pz. . . . . *Lep.* In Noctuiden-Raupen (Nitsche).

† — *hyalinata* R. D. I, 147 . . . . . — *Lepidoptera* Nympha G.? . . . . . *Lep.*

Parafrontina *(?apicalis* v. d. Wp.) N. Am. C. Ril. Nr. 116. — ***Sphinx*** sp. **N. Am.** . . . . . *Lep.*

Paraplagia trepida (Mg.) S. M. C. (Rghf.) . — ***Hadena popularis*** F. *(Neuronia)* . . . *Lep.*

† (— —) Brischke . . . . . — *Spintherops spectrum* Esp. . . . . *Lep.*

† (— —) André (*Blepharigena* s.) . . . . . — *Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*

Parasetigena segregata Rdi. M. C. (Henschel) Böhmen (*Duponchelia* Wachtl, non R. D.) — ***Psilura Monacha*** L. . . . . *Lep.*

† — — — — . . . . . — *Oeneria dispar* L. Rdi. J. p. . . . . *Lep.*

Parastauferia alpina Pok. Wien. Ent. Z. 1893, p. 5. C. B. (Senator v. Heyden.) — **Tenthrediniden-Raupen, Pontresina** . . . *Hym.*

Parexorista affinis Mg. (non Fll.) Brau. Z. K. M. III, 78. *(Exorista)* Mcq. Ann. S. Ent. fr. 1849, 369. M. C. — ***Arctia caja*** L. . . . . *Lep.*

† — — Mg. (non Fll.) *Hubernia* R. D. 279 . . . — *Saturnia pyri* Schiff. . . . . *Lep.*

† (—) *affinis* (Fll., Rdi.) Inset. paras. *(Exorista) (?Setigena).* — *Saturnia* sp. . . . . *Lep.*

— ***bisetosa*** B. B. M. C. . . . . — ***Geometra vernaria*** Hb. . . . . *Lep.*

— ***brevifrons*** B. B. . . . . — ***Taeniocampa instabilis*** Esp. . . . . *Lep.*

† — *bombylans* R. D. I, 239 . . . . . — *Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*

— ***capillata*** Rdi. (Dr. Ad. Handlirsch) . . . — ***Zygaena*** sp. . . . . *Lep.*

— ***cheloniae*** Rdi. C. B. (Saalmüller) . . . — ***Agrotis?*** . . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) C. B. . . . . — ***Ammoconia caecimacula*** F. . . . . *Lep.*

— — M. C. C. B. (Dr. Handlirsch) . . . . . — ***Arctia caja*** L. . . . . *Lep.*

— *cheloniae* Rdi. C. B. . . . . — — ***Hebe*** L. . . . . *Lep.*

— — C. B., M. C. (Rghf.) . . . . . — — ***purpurea*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) C. B. . . . . — — ***villica*** L. . . . . *Lep.*

— — C. B. . . . . — ***Bombyx rubi*** L. . . . . *Lep.*

— — C. B. (Rtt. v. Stein) M. C. . . . . — ***Cimbex betulae*** Zdd. (*femorata* L.) . . . *Hym.*

— — C. B. . . . . — ***Hadena didyma*** Esp. . . . . *Lep.*

— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . — ***Lyda stellata*** Christ . . . . . *Hym.*

— — — — . . . . . — ***Leucoma salicis*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) C. B. . . . . — ***Orthosia pistacina*** F. . . . . *Lep.*

† — — Wachtl l. c. . . . . — ***Spilosoma fuliginosa*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) . . . . . — — — — . . . . . *Lep.*

— ***clavellariae*** B. B. M. C. C. B. (Rtt. v. Stein) — ***Clavellaria amerinae*** L. . . . . *Hym.*

— — M. C. . . . . — ***Cimbex variabilis*** Kl. (*femorata* L.) . . *Hym.*

† — ***confinis*** Fll. *(Exorista)* Wachtl. W. E. Z. 1882, 278. — *Thecla quercus* L. . . . . *Lep.*

— — M. C. . . . . — ***Thecla rubi*** L. . . . . *Lep.*

† *Parexorista confinis* Rdi. Suppl.	*Aporia crataegi* L. . . . . *Lep.*
† — *corvinoides* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. Bd. 36, 1893, p. 170.	*Liparis corticea* Sn. (Piepers) Java . . . . *Lep.*
† — *curvipes* v. d. Wp. ibid.	Aus unbest. Lepidopteren-Puppen. (Piepers.)
— ***dubia*** B. B. M. C. (Rghf.)	***Arctia Hebe*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Euchelia jacobaea*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C.	***Habryntis scita*** Hb. . . . . *Lep.*
† (— *fimbriata* Mg.) Brischke *(Exorista)* . . .	*Nematus cheilon* Brisch. . . . . *Hym.*
— ***futilis*** O. S. Say. N. Am. Ril. Nr. 2491[0], 135.	***Hadena apamiformis*** Gn. N. Am. . . . *Lep.*
— *futilis* O. S. Say. N. Am. Ril. 2491[0], 135 . .	***Mamestra vindemialis*** Grt. N. Am. (= *rubefacta* Morr.) . . . . . *Lep.*
† — — Wllst. Scdd. Bttfl. N. England *(Exorista)*	*Vanessa Atalanta* L. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *gentilis* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., Bd. 36, 1893, p. 174.	*Macroglossa Belia* Cr. (Piepers) Java . . . *Lep.*
	Beara singularis L. (Piepers) Java . . . . *Lep.*
— ***glirina*** Rdi. C. B. (Rtt. v. Stein)	***Acronycta tridens*** Schiff. . . . . *Lep.*
† *(?Parexorista) Ex. gnava* Mg. Brau. Z. K. M. III, 78.	*Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*
† — *iridipennis* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., Bd. 36, p. 176, 1893.	*Macroglossa Belia* Cr. (Piepers) Java . . . *Lep.*
† *(Parexorista) laeviventris* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., Bd. 36, p. 173, 1893.	Aus unbestimmten Lepidopteren-Nymphen. (Piepers). Java.
† *(Parexorista) lucorum* (Mg.) Mcq. Z. K. M. III, 78.	*Arctia villica* L. . . . . *Lep.*
† — — (Mg.) Brischke	*Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*
Parexorista lucorum Mg. C. B. (v. Heyden)	***Cnethocampa processionea*** L. . . . *Lep.*
— — M. C.	***Dasychira pudibunda*** L. . . . . *Lep.*
† — *lucorum* Mg. Z. K. M. III, 78 *(Exorista)* . .	*Leucoma salicis* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
† — — (Brischke)	*Ptilodontis palpina* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Sphinx pinastri* L. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I, 220	*Spilosoma fuliginosa* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Talpochares pannonica*** Ferr. . . . *Lep.*
† — — Walker Cistula Ent. I, 281	*Arctia caja*, Hebe, *Endromis versicolora* . *Lep.*
— ***magnicornis*** B. B.	***Cucullia ceramanthea*** Frr. (*prenanthis* B.) *Lep.*
† — *mitis* Mg. C. B.	*Calymnia trapezina* L. . . . . *Lep.*
† — *modicella* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., Bd. 36, 1893, p. 178.	*Macroglossa Belia* Cr. (Piepers) Java . . . *Lep.*
	Ophideres (fullonica?) (Piepers) Java . . . *Lep.*
	Dasychira sp. (*grossa* Snell. in litt.) (Piepers) Java . . . . . *Lep.*
— ***grossa*** B. B. M. C. (Rghf.)	***Arctia plantaginis*** L. . . . . *Lep.*
— — C. Wth. M. C.	***Acronycta Psi*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B.	— ***tridens*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Abia sericea*** L. . . . . *Hym.*
— ***polychaeta*** Mcq. M. C.	***Arctia caja*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B. Rtt. v. Stein	***Acronycta tridens*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — M. C.	***Geometra evonymaria*** Schiff. . . . *Lep.*
† — *rubeola* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent., Bd. 36, 1863, p. 170.	Aus unbestimmten Falter-Puppen (Piepers). Java.
† — ***sussuranus*** Rdi. J. par.	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*

Parexorista sussuraus Rdi. M. C. . . . . *Acronycta Psi* L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Schummel) . . . . . *Zygaena Minos* W. v. . . . . *Lep.*
† — *(Carcelia)* — R. D. Rdi. . . . . *Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
— ***temera*** (Mg.) Rdi.? C. B. (Rtt. v. Stein) . . *Nematus oligospilus* Först. . . . . *Hym.*
† — ***tritaeniata*** Rdi. Wachtl. W. E. Z. 1882, 278. *Pygolopha lugubrana* Tr. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . *Thecla rubi* L. . . . . *Lep.*
— sp. N. Am. C. Ril. 4561, Nr. 147. . . . . *Arctiidae* G. N. Am. . . . . *Lep.*
† ***Peleteria*** *abdominalis* R. D. Mcq. Rdi. Ins. p. *Bombyx trifolii* L. . . . . *Lep.*
— ***ferina*** (Ztt.) S. M. C. (Rghf.) . . . . . *Arctia aulica* L. . . . . *Lep.*
— ***tessellata*** F. M. C. (Kollar) . . . . . *Papilio Machaon* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) . . . . . *Agrotis segetum* Schiff. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Saalmüller) . . . . . — ***vestigialis*** Rott. . . . . *Lep.*
† *Pelmatomyia phalenaria* Rdi. *(Exorist.)* Ins. par. *Geometra* sp. . . . . *Lep.*
† *Peribaea (Thryptocera?) minuta* R. D., I, 722 . *Toxocampa pastinum* Esp. . . . . *Lep.*
Perichaeta unicolor Fll. Frz. Löw. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. 1866, p. 948. *Croesus latiens* Vill. . . . . *Hym.*
Peteina Erinaceus F. M. C. (Schummel) . . ***Cucullia asteris*** Schiff. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . ***Plusia gamma*** L. . . . . *Lep.*
† — — Ztt. Dipt. Scand. III, 1078. Brau. Z. K. M. III, 79. (Dahlbom.) *Spilographa alternata* Fll. aus Hagebutten. Nympha . . . . . *Dipt.*
Petinops Schnablii B. B. M. C. (Rghf.) *(? Phorichacta ploraus* Rdi.) *Eccrita ludicra* Hb. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) . . . . . ***Spilosoma fuliginosa*** L. . . . . *Lep.*
† *Phania* sp. Zttst. Brau. Z. K. M. III, 79 . . . . *Colcoptera* G. . . . . *Col.*
(† *Phaniomyia biguttata* Mg. = *Cassidaemyia musca* Mcq. = *Phanemyia.* — conf. *Clairvillia dispar* Rdi. R. D. II, 58. Es ist ganz zweifelhaft, ob die von Leon-Dufour aus *Cassida viridis* L. gezogenen Fliege hieher oder zu *Labidogaster* oder zu *Rhinophora* gehört. Vide Macq. Suit. a. Buffon. Bd. 2, p. 162. Vide *Ocyptera cassidae* L. D. u. *Labidogaster.*) Vide Ann. Sc. naturll. T. X. Leon-Duf. *? Cassida* sp. *viridis* L.? . . . . . *Col.*
Pharyngomyia picta Mg. Brau. Monogr. d. Oestrid. 1863. (Kellner Stett. Ent. Z.) Z. K. M. III, 82. Schin. T. A. I. ***Cervus elaphus*** L. *(Pharynx)* . . . . . *Mam.*
Pharyngobolus africanus Brau. Verh. d. zool. bot. G. 1866, p. 879, Taf. 19, Fig. 1, Larva (Marno). ***Elephas*** *(Loxodonta)* ***africanus***. Blumb. Afrika. *Pharynx* . . . . . *Mam.*
† *Phasia crassipennis* F. Brau. Z. K. M. III, 79. . *Pentatoma grisea* (*Rhaphigaster grisea* Illg.) . . . . . *Hemipt.*
† *Phenicellia nigra* R. D. I, 802 *(? Scopolia* od. *Nyctia).* *Arctia Hebe* L. . . . . *Lep.*
† *Philornis molesta* Meinert. Videnskabelige Meddellelser 1889. Kjöbenhaven 1889, T. VI, p. 304 *(? Lucilia dispar).* *Emberiza miliaria* Larva subcut. . . . . *Aves*
† *(Phorcida) campephaga* R. D., p. I, 254 . . . . *Acronycta tridens* (F.) R. D. . . . . *Lep.*
Phorichaeta cunctans Mg. M. C. (Rghf.) . . ***Grammesia trilinea*** Bkh. . . . . *Lep.*

† *(Phorichaeta latifrons)* Ztt. *(Scopolia)* v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. (2. s.) Vol. 4. 1869, p. 158.
— ***lugens*** Mg. M. C (Rghf.) . . . . . ***Trachea blanda*** Hb. . . . . *Lep.*
Phorichaeta **sp. N. Am.** Col. Ril. K. 439, Nr. 65, Californ. — ***Noctuidae*** *(?Agrotis* sp.) . . . . . *Lep.*
— — K. 144⁰, Nr. 64 . . . . . ***Glaëa*** **sp.** N. Am. . . . . *Lep.*
† *(Phorocera) abnormis* Brischke (G.?? *Prosopaea)* *Acronycta auricoma* F. . . . . *Lep.*
Phorocera cilipeda Rdi. M. C. (Rghf.) In Wien gezogen. ***Attacus lunula*** Wlk. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) (Nitsche), Tharand . . ***Cnethocampa processionea*** L. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl. l. c. . . . . *Acronycta tridens* Schiff. . . . . *Lep.*
Phorocera cilipeda Rdi., Rghf. M. C. . . . . ***Bombyx catax*** O. *(rimicola)* . . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . ***Emphytus cingillum*** v. St. . . . . *Hym.*
— — M. C. (Rghf.) . . . . . ***Orgyia ericae*** Germ. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl. l. c. . . . . *Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. J. p. *(pavida)* . . . . . *Plusia gamma* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) . . . . . ***Porthesia chrysorrhoea*** L. . . . . *Lep.*
† — — M. C. *coerulescens* Rdi. (Pales) . . . . *Agrotis xanthographa* F. . . . . *Lep.*
† (—) *Comstocki* Willst. Psyche 1893, 467. T. T. (G.?) N. Am. *Botys penitalis* Grte. N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) — — — . . . . . *Lophyrus* sp. N. Am. . . . . *Hym.*
† (—) — Scdd. Bttfl. N. England. 1914. N. Am. . *Megathymus yuccae* B. et Lec. N. Am. . . *Lep.*
† (—) *degeerioides* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. Bd. 36, p. 179, 1893. Aus einer unbestimmten *Lepidopt.*-Raupe (Piepers) Java . . . . . *Lep.*
† (—) *Edwardsii* Willst. Scdd. Bttfl. New England *Anaea andria* Scdd. N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) — T. T. Psyche. 1893. 467 . . . . . *»Cutworm»* *(?Agrotis Cochrani* Ril.) . . . *Lep.*
† — — Willst. Scdd. Bttfl. New England . . . *Chlorippe Celtis* B. N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) — — — . . . . . *Vanessa Antiopa* L. N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) *flavibarbata* Brischke *(?Spongosia gramma* Mg.) *Bombyx trifolii* L. Europa . . . . . *Lep.*
† (—) *grandis* Rdi. J. p. *(?Tricholyga)* . . . . . *Saturnia pyri* Schiff. . . . . *Lep.*
† (—) *lata* Ztt. Ann. S. Ent. f. 2. s. T. 7, 355. Z. K. M. III, 77. *Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*
† (—) *lophyri* T. T. Tr. Am. Ent. S. XIX, p. 289, 1892. *Lophyrus abietis* N. Am. . . . . *Hym.*
† (—) *pumicata* (Mg.) Ann. d. Soc. Ent. fr. (4. s.) IV, 155. (Guerin.) *Attacus Cynthia* Drur. . . . . *Lep.*
Phorocera pumicata Rdi. C. B. Wachtl. l. c. ***Cnethocampa processionea*** L. . . . . *Lep.*
† *(Phorocera) Saundersii* Willst. Scdd. Bttfl. New England. 1914. N. Am. *Argynnis Cybele* F. N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) sp. Willst. Scdd. l. c. . . . . *Cinclidia Harrisii* Scdd. *(Melitaea).* N. Am. *Lep.*
Phorocera **sp.** C. Ril. **N. Am.** Nr. 143 . . . . . ***Loxostege similalis*** Gn. = *Eurycreon vantalis* N. Am. . . . . *Lep.*
† (—) *vernalis* R. D. I, 515. Europa . . . . . *Vanessa levana* L. . . . . *Lep.*
† *Phrissopoda (Peckia) lamanensis* R. D. od. *Sarcophaga sarraceniae* Ril. T. T. Psyche 1893, 467, 468. N. Am. *Nephelodes minians* Gn. N. Am. . . . . *Lep.*
Phryxe R. D. Mit *Blepharidea vulgaris* Mg. verwandte oder identische unbekannte Arten.

† *Phryxe aurocincta* R. D. Rdi. Inset. paras. *(? Blepharidea).*	*Mamestra persicariae* L. . . . . *Lep.*
† — *objecta* R. D. I, 365	*Geometra* sp. . . . . *Lep.*
† — *educata* R. D. I, 381	*Toxocampa pastinum* Esp. . . . . *Lep.*
† — *binotata* R. D. I, 364. Rdi. J. p.	*Agrotis Janthina* Esp. . . . . *Lep.*
† — *Berceella* R. D. I, 384	*Cnethocampa pityocampa* F. . . . . *Lep.*
† — *erucastri* R. D. I, 412	*Cnethocampa processionea* L. . . . . *Lep.*
† — *bellierella* R. D. I, 382	*Leucania unipuncta* F. . . . . *Lep.*
† — *miniata* R. D. I, 389	*Mamestra advena* F. . . . . *Lep.*
† — *noctuarum* R. D. I, 379	*Leucania lithargyrea* Esp. . . . . *Lep.*
† — *Pieridis* R. D. vide *(Tachina)* = *Blepharidea*	*Pieris* sp. div. . . . . *Lep.*
† — *puella* R. D. I, 380	*Vanessa levana* L. . . . . *Lep.*
† — *pupivora* R. D. I, 366	*Agrotis Janthina* Esp. . . . . *Lep.*
† — *sororella* R. D.	*Euplexia lucipara* L. u. *Mamestra advena* F. *Lep.*
† — *tenebricosa* R. D. I, 375	*Cucullia asteris* Schiff. . . . . *Lep.*
† — *vanessae* R. D. I, 410. *(? Blepharidea)* . . .	*Vanessa Jo* L. u. *V. prorsa* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	— *urticae* L. . . . . *Lep.*
Phytomyptera (? ***nitidiventris*** Rdi.) C. B. (Saalmüller).	***Cochylis zebrana*** Hb. . . . . *Lep.*
— ***nitidiventris*** Rdi. M. C. (Mann) Livorno	***Eudemis botrana*** Schiff. (var. *daphniana* Mann. litt.) . . . . . *Lep.*
Plagia vide auch *Athrycia* R. D.	
† *Plagia aurifluae* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. s.) IV, p. 137, pl. 4, Fig. 1, 1869. Holland.	*Porthesia auriflua* Esp. . . . . *Lep.*
Plagia ambigua Fll. M. C. (Rghf.)	***Hadena popularis*** F. . . . . *Lep.*
† — — Mg. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. s.) IV, 152 ff. 1869.	*Plusia gamma* L. . . . . *Lep.*
† — *curvinervis* (Ztt.) Brischke	*Plusia* — . . . . . *Lep.*
— ***curvinervis*** (Ztt.) S. M. C. (Schummel) .	***Taeniocampa instabilis*** Esp. . . . . *Lep.*
— — — —	— ***stabilis*** View. . . . . *Lep.*
— ***ruralis*** Fll. C. B. (Rtt. v. Stein)	***Anarta myrtilli*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Arctia Hebe*** L. . . . . *Lep.*
— — Rdi. Ins. p.	***Mamestra brassicae*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.) C. B.	***Plusia chrysitis*** L. . . . . *Lep.*
— (*? ruralis* Rdi. S.) N. Am. Col. Ril. K. 95[01], Nr. 69.	***Plusia gamma*** L. N. Am. . . . . *Lep.*
— *ruralis* Fll. Europa. M. C. (Rghf.) Brischke	***Plusia gamma*** L. Europa . . . . . *Lep.*
† — — Fll. R. D. I, 828	*Vanessa Atalanta* L. . . . . *Lep.*
† — *setosa* Brischke (conf. *aurifluae* v. d. Wp.)	*Porthesia auriflua* Esp. . . . . *Lep.*
† *Plagidae* sp. *diversae* R. D.	*Plusia illustris* Fb. . . . . *Lep.*
Prosopaea abbreviata B. B. Ztt. P. Stein. M. C. (Rghf.)	***Acronycta euphrasiae*** Brahm. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	— ***rubiginosa*** (v. Stein) . . . . . *Lep.*
† — *instabilis* Rdi. Suppl.	*Euchelia jacobaeae* L. . . . . *Lep.*
— ***nigricans*** Egg. M. C. (Rghf.)	***Acronycta euphorbiae*** F. . . . . *Lep.*
— — — —	***Lithosia quadra*** L. . . . . *Lep.*
— **sp. N. Am.** Col. Ril. 2359, p. 104.	***Aletia*** sp. N. Am. . . . . *Lep.*
— — — Nr. 77 od. 168	***Cerura*** sp. N. Am. . . . . *Lep.*

Prosopaea sp. **N. Am.** Col. Ril. Nr. 77 od. 168
Prosopodes fugax Rdi. C. B. . . . . .
— — — — . . . . . .
— — — — . . . . . .
— — M. C. . . . . .
? ***Pseudomyothyria indecisa*** T. T. n. G. ad G. *Neacropsis*. Nr. 215 (3079[m]). **N. Am.** Col. Ril.
? ***Pseudomyothyria*** sp. T. T. **N. Am.** Col Ril. N. Am. Nr. 2826, Nr. 98.
Pseudoparhystylum Bremii S. Wachtl. *(Pachystylum)*. Brau. Sitzb. d. kais. Akad. Wien. 1892. Mik. Wien. Ent. Z. 1891, 208. (*Pseudop. Wachtlii* s.) Z. K. M. III, 79.
† ***Ptychomyia*** *parallela* Mg. *(Degeeria)* André
† — — Mg. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. (2. s.). IV, 153, 1869 *(Degeeria.)*
† — — André *(Degeeria)* . . . . . .
† — — v. d. Wp. Tijdsch. l. c. . . . . .
— ***selecta*** Mg. Hartig . . . . . .
— — M. C. (Rghf.) . . . . . .
— — C. B. (P. Löw.) . . . . . .
— — — — . . . . . .
— — C. B. . . . . .
— — — — . . . . . .
— — Nitsche, Tharand . . . . . .
— — C. B. (Rtt. v. Stein) . . . . . .
† — *tincta* Mg. (Staeger.) Br. Z. K. M. III, 77. (*Metopia* ead.)
† *Ramonda (?Nyctia) cuculliae* R. D. I, 791 . . .
† — *(?Nyctia) flavisquamis* R. D. I, 791 . . . .
Rhinoestrus purpureus Brau. Monogr. d. Oestr. 1863 *(Oestrus)* Wien. Ent. Z. 1886, 289. (Frau Anna Zugmayer u. Hr. F. Wolf.)
† *Rhinomyia Lamberti* R. D. II, 40. (G. *?Eryunia* od. *Scopolia* s. S.)
† *Rhinophora atramentaria* Mg. v. Roser: Württembg. Corr. Blatt. 1840, 57. Brau. Z. K. M. III, 76.
† — *umbratica* Fll. v. Röder. Ent. Nachr. XIV. 1888, 219.
— **sp. M. C.** Z. K. M. III, 76 . . . . . .
† — Z. K. M. III, 76 . . . . . .
Rhinotachina proletaria Egg. (P. Stein) Brau. vid.
† *Rhynchista prolixa* Mg. *(Macquartia)* Wachtl. W. Ent. Z. 1882, 277.
Rileya americana B. B. C. Ril. N. Am. Nr. 233, 403, 414 u. 59, 60. ? = *Blepharipeza adusta* Loew.

Smerinthus ophthalmicus Gn. . . . . *Lep.*
Hyponomeuta evonymella L. . . . . *Lep.*
— ***malinella*** Zll. . . . . *Lep.*
Hemichroa rufa Pz. . . . . *Hym.*
Tineiden auf ***Prunus com.*** . . . . . *Lep.*
Diabrotica 12-punctata F. Imago. N. Am. *Col.*
Lepidopteren-Raupe auf *Viburnum nudum* *Lep.*
Lyda vafra L. . . . . *Hym.*
Nematus miliaris Pz. . . . . *Hym.*
— *virescens* Htg. . . . . *Hym.*
Blennocampa sericans Htg. . . . . *Hym.*
(Selandria) sericans Htg. *(=Blennocampa)* *Hym.*
Geometra piniaria L. . . . . *Lep.*
— *(Fidonia)* — . . . . . *Lep.*
Tenthredo-Raupen auf *Pteris* . . . . . *Hym.*
Lophyrus polytomus Htg. . . . . *Hym.*
Nematus grossulariae Kl. . . . . *Hym.*
— ***hypogastricus*** Htg. . . . . *Hym.*
Oeneria detrita Esp. . . . . *Lep.*
Priophorus albipes M. Kl. . . . . *Hym.*
Hyponomeuta cognatella Tr. . . . . *Lep.*
Cucullia caninae Bamb. . . . . *Lep.*
Noctuidae G.? . . . . . *Lep.*
Equus caballus (Larva in *pharyng.*) . . . *Mam.*
Chrysomela graminis L. . . . . *Coleop.*
?Oniscus asellus . . . . . *Crust.*
?Callidium violaceum L. (Wahrscheinlicher Wirth nach v. Röd.) . . . . . *Col.*
Coleoptera G.? . . . . . *Col.*
Hymenoptera G. . . . . *Hym.*
Sesia sp. San Remo . . . . . *Lep.*
Botys porphyralis Schiff. . . . . *Lep.*
Clisiocampa constricta Strech. . . . *Lep.*
— ***thoracica*** Strech. N. Am. . . . . *Lep.*
Pyrophila sp. . . . . *Lep.*

† *(Roeselia) hyponomeutae* Rdi. M. . . . . *Hyponomeuta malinella* Z. . . . . *Lep.*

Rogenhofera grandis Guerin. (*Cephenomyia* ol.) Bergh. C. Stett. Ent. Z. Bd. XXXVII, p. 268 u. Jahrg. XLII, p. 45. S. Am. — ***Hesperomys flavescens*** Wths. . . . . *Mam.*

— **sp.** Brau. Monogr. d. Oestr. 1863 (*Cuterebra*-Larve). Bergh. Bd. 42, l. c. Z. K. M. III, 80. S. Am. (Entweder *R. grandis* od. *trigonophora* Brau.) Den Unterschied der Larven von denen der Gattung *Cuterebra* siehe Brauer Wien. Ent. Z. VI, Heft I, 1887. — ***Sciurus aestuans*** L. . . . . *Mam.*

— ***Philander dichrura*** Burm. (*Didelphys philander* Brau. ol.) . . . . . *Mam.*

Salia R. D. p. p. = *Phorocera* s. lat. p. *Bothria* p. p. vide *(Tachina).*

† *Sarcodexia sternodontis* T. T. Journ. Instit. Jamaika. Vol. I, Mai, 1892, p. 105 u. Dec. 1892. *(? Sarcophagidae)* — *Cerambycidae* G. Am. u. *Centrurus Edwardsii* Gerv. *(Scorpio)* . . . . . *Col., Arachn.*

† *Sarcomacronychia trypoxylonis* T. T. Ohio. Agric. St. (1894?). *(? Pachyophthalmus).* — Nest von *Trypoxylon politum* Say. Ohio und *Sphex elegans* mit *Oecanthus niveus* als Futter. (Davidson.) . . . . . *Hym.*

† *Sarcophaga* vide Portschinsky: **ОКОБЫЛКАХЪ** Les Parasites des criquets nuisibles en Russie. 1894. Petersburg. Künckel d'Herkulais: Insect. Dipt. parasit. d. Acridiens. Compt. rendus Paris, T. 118, Nr. 20, p. 1106—8. Extr. Revue scientif. (4). T. 1, Nr. 21, p. 663. Ann. Mag. Nat. Hist. (6. s.) Vol. 14, p. 74, 1894. (*Sarc. clathrata* Mg. in *Acridium aegyptium; Sarc. atropos; cruentata* Mg., *nurus* Rdi. in *Stauronotus* u. *S. affinis* Fll. u. *nurus* Rdi. in *Pachytylus migratorius.*) Die Bemerkung Künckel's über die Stigmen der parasitischen Larven ist falsch, indem sich letztere hierin nicht von den anderslebenden Larven der Gattung unterscheiden.

† — *acrididarum* T. T. Psyche. 1893. 468. N. Am. — *Acrididae* N. Am. . . . . *Orth.*

† — *affinis* Fll. Htg. . . . . — *Lasiocampa pini* L. . . . . *Lep.*

† — — Wachtl. l. c. . . . . — *Hyponomeuta rorella* Hb. . . . . *Lep.*

† — — Ztt. IV. 1294 . . . . . — *padella* L. . . . . *Lep.*

† ***Sarcophaga affinis*** Fll. Giraud. Schin. F. A. I, 574. — *Hyponomeuta cognatella* Hb. . . . . *Lep.*

† — — Ratzeburg . . . . . — *Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Henschel) (=*quinquevittata* Htg.) — ***Psilura monacha*** L. . . . . *Lep.*

† — — Brischke N. G. Danzig. VI, 2, 18, 1885 . — *Monostegia luteola* Klg. . . . . *Hym.*

† *Sarcophaga albiceps* Mg. Ratzeburg . . . . — *Psilura monacha* L. . . . . *Lep.*

† — — Brischke . . . . . — *Bupalus piniarius* L. . . . . *Lep.*

— ***Atropos*** Mg. M. C. (Henschel) . . . . . — ***Psilura monacha*** L. . . . . *Lep.*

† — — Portschinsky. Mik. Wien. Ent. Z. IX, 153. — *Helix stauropolitana* . . . . . *Moll.*

† — *Calliste* S. litt. M. C. (Mann.) . . . . . — *Saga serrata* u. a. A. Brussa . . . . . *Orth.*

† — *carnaria* L. Brischke Mik. Wien. Ent. Z. IX, 153. — *Succinea* sp. . . . . *Moll.*

† — *clathrata* Meig. Mik. Wien. Ent. Z. IX, 153. — *Epeira cornuta.* Eiersäcke derselben (Bertkau). . . . . *Arachn.*

† — — Mg. (Portschinsky.) Parasit. d. Orthopt. nuisibl. 1894, p. 23. Note. — *Stauronotus maroccanus* . . . . . *Orth.*

† — *Davidsonii* Coqu. Insect life. 1894, p. 268, 69. — Im Eisack von *Argiope* (*Argyopes* Sav.) *argentata* u. *(Phydippus) opifex* (*Phidippus* Koch.) . . . . . *Arachn.*

Sarcophaga haematodes Mg. M. C. (Rghf., Türk, Brau.) Verh. zool. bot. Ges. 1863, p. 1038. *(S. erythrura.)* — ***Chrysochraon dispar*** Heyer . . . . . *Orth.*

† — *haemorrhoa* Mg. Mik. Wien. Ent. Z. IX, 153. — Aus einer lebenden *Helix hortensis* (Bertkau) . . . . . *Moll.*

† — *helicis* T. T. Psyche. 1893. 468 . . . . . — *Leucania unipuncta* Haw. N. Am. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . — *Lachnosterna* sp. . . . . *Lep.*

† — — T. T. Psyche. V. VI, 220, 1892 . . . . . — *Helix thyroides* Say. Ohio . . . . . *Moll.*

† — — Psyche. 1893, 468. N. Am. . . . . — *Pieris rapae* S. N. Am. . . . . *Lep*

† — *lineata* F. Saunders. Proc. Ent. Soc. London. 1881, p. XXIII—XXVI. — *Orthoptera saltatoria* G. . . . . *Orth.*

† — *oedipodinis* T. T. Psyche 1893, 468 . . . . — *Dissosteira carolina* L. N. Am. . . . . *Orth.*

† — — — — . . . . . — *Heliophila unipuncta* Haw. (vide *Leucania* ead.) . . . . . *Lep.*

† — *sarraceniae* Ril. od. *Phrissopoda lamaneusis* R. D. T. T. Psyche 1893, 467, 468. N. Am. (Man vergleiche auch Riley Trans. Akad. Sc. St. Louis. 1874, p. 235, Fig. Verwandlung auf fleischfressenden Pflanzen *(Sarracenia variolaris)* — *Nephelodes minians* Gn. N. Am. . . . . *Lep.*

† — sp. T. T. Psyche. 1893, 468, N. Am. . . . . — *Leucania unipuncta* Haw. N. Am. . . . . *Lep.*

† — — C. Ril. 35*c*. N. Am. . . . . — — — — — . . . . . *Lep.*

† — — 508. L^{01}. N. Am. . . . . — *Acronycta ovata* Grte. N. Am. . . . . *Lep.*

† — — 2359. — . . . . . — *Aletia argillacea* Hb. . . . . *Lep.*

† — — 468 L^{0} — . . . . . — *Anomis xylina* Grte. . . . . *Lep.*

† — — 421$^{\times}$ — . . . . . — *Caloptenus atlanis* . . . . . *Orth.*

† — — — — . . . . . — — *differentialis* . . . . . *Orth.*

† — — Nr. 513*a* . . . . . — — *spretus* Uhler . . . . . *Orth.*

† — — Ril. . . . . — *Canthon laevis* . . . . . *Col.*

† — — T. T. Canad. Entgst. 1892 . . . . . — *Cimbex americana* Leach . . . . . *Hym.*

† — — Packard. Am. Naturalist. 1882. Vol. 16, p. 598. Psyche. 1890, p. 403. W. M. Wheeler Vol. 6, 524. 1893. — *Cisludo carolina* . . . . . *Reptil.*

† — — Ril. N. Am. Larven u. Nymphen vertilgend. — *Galeruca calmariensis* . . . . . *Col.*

† — — Ril. 70^{05}. N. Am. . . . . — *Locusta*-Eier . . . . . *Orth.*

† — — 633. Por. Ril. N. Am. . . . . — *Mamestra cheuopodii* F. N. Am. . . . . *Lep.*

† — — Ril. N. Am. 279^{0} . . . . . — *Mantis carolina* L. (The »race horse«) . . *Orth.*

† — — — — 733. P. . . . . — *Melanoplus spretus* Uhler. Eier. (*Caloptenus* ead.) . . . . . *Orth.*

† — — — — 225*a* . . . . . — *Phacellura hyalinatalis* L. . . . . *Lep.*

Sarcophila magnifica S. Brau. Z. K. M. III. vide *Myiasis* u. *Creophaga*. — **Zufälliger Parasit des Menschen,** sonst in **Leichen** von **Wirbelthieren** und **Schnecken.**

Scopolia S. s. l. vide *Ateria* und *Wagneria* R. D. Posth.

Scotia R. D. vide *(Exorista?)*

Servillia lurida F. M. C. (Rghf.) . . . . . — ***Lepidoptera*-Nymphen** i. d. Erde. (***? Noctua aceris*** L. *Acronycta)* . . . . . *Lep.*

† ***Servillia lurida*** R. D. I, 644	*Cucullia verbasci* L. . . . . *Lep.*
Sesiophaga glirina Rdi. M. C. (Rghf.) . . .	***Sesia empiformis*** Esp. . . . . *Lep.*
— — — —	— ***leucospiformis*** Esp. . . . . *Lep.*
† *Setigena assimilis* (Mg.) S. Ztt. R. D. Z. K. M. III, 77.	*Saturnia carpini* Schiff. . . . . *Lep.*
† *Setulia cerceridis* Guer. R. D. II, 124 *(?Miltogram.)*	*Cerceris ornata* Spin.? . . . . . *Hym.*
Siphona cristata Mg. M. C. (Rghf.)	***Cnethocampa pityocampa*** Schiff. . . *Lep.*
† — — Schin. F. A.	*Geometra*-Raupen . . . . . *Lep.*
† — — Beling. Verh. k. k. zool. bot. G. 1886. 171.	*Tipula gigantea* Schrk. . . . . *Dipt.*
— sp. N. Am. C. Ril. K. 95[0], 119, 124, 176 . .	***Plusia gamma*** L. N. Am. . . . . *Lep.*
— sp. C. B. (Rtt. v. Stein)	***Mamestra pisi*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rghf.)	***Noctua sagittifera*** Hb. . . . . *Lep.*
† — *geniculata* Fll. Rdi. Ins. p.	*Mamestra brassicae* L. . . . . *Lep.*
† — *lachinaria* (Mg.) Brischke	*?Anthomyia nigritarsis* Mg. . . . . *Dipt.*
† *Siphona* sp.? *Degeer.* Mg. IV, 156	Aus braunen und grünen Raupen, welche Kohl- und Tabaksblätter fressen.
Sirostoma latum Egg. M. C. (Brau.) Sitzb. d. kais. Ak. d. Wiss., math. nat. Cl., Bd. 88, 1883, p. 876, Taf.	***Rhizotrogus solstitialis*** F. . . . . *Col.*
Sisyropa angusta B. B. M. C. (Rghf.)	***Dasychira pudibunda*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Orgyia gonostigma*** F. . . . . *Lep.*
† — *chrysophanae* T. T. Ent. news. 1891, p. 197. Jowa. (*Exorista* ol.)	*Chrysophanus Dione* Scdd. N. Am. . . . *Lep.*
† — ***excisa*** Fll. (*E. flavicans* Mg.?) Wachtl. W. Ent. Z., V, 307.	***Bupalus piniarius*** L. Europa . . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	— — — — . . . . . *Lep.*
— — Fll. (Rghf.) M. C.	***Cucullia scrophulariae*** Cap. . . . . *Lep.*
— — C. B.	***Plusia triplasia*** L. . . . . *Lep.*
— — — —	***Saturnia pyri*** Schiff. . . . . *Lep.*
† — *lagoae* T. T. Ent. news. 1891, p. 159. N. Mexic. verw. mit *Ex. flavicans* v. d. Wp. Biol. C. Am.	*Lagoa opercularis* Sm. Abb. N. Am. . . . *Lep.*
— ***lucorum*** S. (non Mg.) M. C. (Rghf.) . . .	***Arctia Hebe*** L. Europa . . . . . *Lep.*
— — M. C. (Henschel)	***Psilura monacha*** L. . . . . *Lep.*
— — (Kolazi) C. B.	***Leucoma salicis*** L. . . . . *Lep.*
— — (Rtt. v. Stein) C. B.	***Orgyia antiqua*** L. . . . . *Lep.*
— **sp. N. Am.** C. Ril. Nr. 2906, 144	***Acronycta hastulifera*** Sm. Abb. N. Am. *Lep.*
— — — — Nr. 229, 144	***Agrotis telifera*** Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*
— — — — Nr. K. 744	***Arachnis picta*** Pack. N. Am. . . . . *Lep.*
— — — — Nr. 432[01], 144	***Lagoa opercularis*** Sm. Abb. N. Am. . . *Lep.*
— — — — Nr. 430*a*, 144	— ***pyxidifera*** Sm. Abb. N.-Am. . . . *Lep.*
— — — — Nr. 491 L. Nr. 136	***Notodonta ulmi*** Hrr.? N. Am. . . . . *Lep.*
Sphixapata conica Fll. (Siebold). Brau. Z. K. M. III, 77. *(Miltogramma.)*	***Oxybelus uniglumis*** L. . . . . *Hym.*
— **sp.** N. Am. C. Ril. Nr. 1059. P. 125, 129, 130, 205, 212.	***Pelopaeus lunatus*** N. Am. (In Zellen mit Spinnen) . . . . . *Hym.*
† — *pelopaei* Rdi. J. p. Europ.	*Pelopaeus spirifex* L. . . . . *Hym.*

Spongosia occlusa Rdi. M. C. (Coll. Wth.) Dr. Handlirsch, Rghf. — ***Bombyx quercus*** L. . . . . *Lep.*

† — *gramma* Mg. Rdi. Suppl. vide *Tach. echinura* — *Bombyx trifolii* L. . . . . *Lep.*

Stauvochaeta gracilis Egg. M. C. (Tschek) C. B. (Rtt. v. Stein.) — ***Lophyrus juniperi*** L. *(Monoctenus)* . . *Hym.*

Stomatomyia filipalpis Rdi. M. C. (Rghf.) C. B. — ***Psyche graminella*** Schiff. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Dr. Handlirsch.) . . . . . — ***Psyche unicolor*** Hfn. . . . . *Lep.*

Strobiloestrus antilopinus Brau. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math. nat. Cl. Wien, 1892, 10, Fig. 2, Tf. I. Larva. S. Afrika. (Holub.) — ***Oreotragus saltatrix*** Gr. . . . . *Mam.*

— ***Peliotragus campestris*** Gr. ***(Antilope)*** subcut. . . . . *Mam.*

Sturmia vanessae R. D. vide *Argyrophylax pupiphaga.*

Tachina sensu lat. autor. oder Formen, welche als *Tachina* beschrieben wurden, aber in die modernen Gattungen nach der Angabe nicht einzureihen waren:

Tachina-Tachinidae, deren Larven und Lage im Wirthe. Lebensweise:

Brau. Z. K. M. III, 76, 77. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 88, 1883, p. 876. Taf.

Meynert: Entomolog. Tijdskrift. Spangberg. 1886, Hft. 3—4, p. 194.

Brants: Tijdsch. v. d. Wiss. en Naturk. Wetensch. I, p. 74, 1848.

Verloren: Allg. Konst. en Letterbode Nr. 37, 1846.

Schaum: Bericht pro 1848. Arch. f. Natg. Troschel, p. 283. *(Apamea piniperda).*

† *(Tachina)* G.? T. T. Psyche. 1892. N. Am. . . . — *Encaterva variaria* Grote . . . . . *Lep.*

† — Willst. Scudd. Bttfl. N. England. N. Am. . . — *Polygonia comma* Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*

† — Meynert. l. c. vide supra . . . . . — *Lina populi* L. Europa . . . . . *Col.*

† — — — — . . . . . — *Cimbex* sp. . . . . *Hym.*

† *(Tachina* aut.) sp. ähnlich *Tricholyga* N. W. Indien. Indian Mus. Notes. Vol. II, p. 164, 1893. Vol III, Nr. 1, p. 33. Calcutta. 1893. E. C. Cotes. — *Acridium peregrinum* Oliv. . . . . *Orth.*

† — sp. Larva. Ost. S. Psyche II, 1877, p. 23. . . — *Bacillus Rossii* F. . . . . *Orth. (Phasm.)*

† — O. S. Psyche l. c. Brau. Z. K. M. III. . . . . — *Diapheromera femorata* Say. . . . *Orth (Phasm.)*

† *(Tachina) aletiae* Ril. Canad. Entgst. XI, 162. N. Am. (*? Prosopaea* od. *Achaetoneura* B. B.) — *Aletia argillacea* Hb. Cotton-worm. N. Am. *Lep.*

† — *angusticornis* Rtzb. Rdi. Inset. paras. *(? Thelymorpha vertig.)* — *Bombyx lanestris* L. . . . . *Lep.*

† — *aurea* R. D. I, 471. Rdi. J. p. (vide *Zenillia*) *(Myxexorista?)* — *Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*

† — *aurifrons* R. D. *Phorinia* ead. p. *(?? Phorocera)* Rdi. Inset. paras. — *Agrotis brunnea* F. . . . . *Lep.*

† — *bella* Meq. Rdi. M. . . . . — *Vanessa* sp. div. et *Liparis* . . . . . *Lep.*

† — *bombycivora* R. D. *(Salia).* I, 553 . . . . . — *Bombyx trifolii* F. . . . . *Lep.*

† — *clisiocampae* T. T. Psyche. Vol. VI, 1891, p. 83. N. Am. *(? Eutachina* od. *Chaetotachina).* — *Clisiocampa sylvatica* Hrr. N. Am. . . . . *Lep.*

† — *desmiae* Ril. 149. N. Am. (G.?) . . . . . — *Desmia maculalis* Westw. N. Am. . . . . *Lep.*

† — *deilephilae* O. S. Canad. Entgst. XIX. 161. *(? Chaetolyga).* — *Sphinx lineata* F. N. Am. (*daucus* Abb.) . . *Lep.*

† *Tachina erratica* Mg. VII. Meade. Ent. month. mag. 1894, p. 110. (*Brachycoma* sibi.) (Nach Aus Bohrlöchern von Hymenopteren in alten Kirschenstämmen. (Watkins) England.

Mg's. Beschreibung eine *Meigenia* u. vielleicht aus Chrysomeliden-Puppen.) Vide *Meigenia bisignata.*	
† *(Tachina) erythrocephala* Hartg. Rdi. Supp. J. p.	*Sphinx pinastri* L. . . . . *Lep.*
† — *echinura* Rdi. Ins. p. R. D. I. 555. *(Salia)* = *Spongosia* Rdi. Mik.	*Saturnia* sp. (*pyri* Schiff. R. D.) . . . . . *Lep.*
† — *erucastri* R. D. André	*Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*
† — — Rdi.	(*Lasiocampa pini* L.?) . . . . . *Lep.*
† — *festinata* R. D. I, 970	*Saturnia pyri* Schiff. . . . . *Lep.*
† — *flavescens* (Mg.) Ztt. Brischke. *(?Chaetotach.)*	*Dasychira selenitica* Esp. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Zygaena filipendulae* L. . . . . *Lep.*
† — *flavicauda* Ril. U. St. Dep. Bullt. Nr. 3, p. 40, f. 26. (? = *Macromeigenia chrysoprocta* Wd.)	*Aletia argillacea* Hb. . . . . *Lep.*
† — *gcometrae* Brischke. *(?Dexodes)*	*Orthotitha cervinaria* Tr. (= *cervinata* Schiff.) . . . . . *Lep.*
† — *janitrix* Htg. vide *Diplostichus.*	
† — *inclusa* Htg. André (vide *Lophyromyia?*) .	*Lophyrus pini* L. . . . . *Hym.*
† — — — —	— *pallidus* Klg. . . . . *Hym.*
† — — — —	— *laricis* Jur. . . . . *Hym.*
† — — — —	— *variegatus* Klg. . . . . *Hym.*
† — *inflexa* Bouché. Rdi. J. p. *(?Dexod. machairopsis).*	*Emphytus grossulariae* Klg. . . . . *Hym.*
† — *larvicola* Htg. Rdi. J. p.	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
† — *larvarum* L. (v. *Eutachina*).	
† — *marginalis* R. D. I, 971	*Saturnia pyri* Schiff. . . . . *Lep.*
† — *monachae* Htg. Rdi.	*Psilura monacha* L. . . . . *Lep.*
† — *Moreti* R. D. I, 966	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
† — *micans* Gour. Rondani. J. p.	*Plusia gamma* L. . . . . *Lep.*
† — *nigrifrons* Brischke. Danzig. Schrft. d. naturforsch. Ges. 1885. VI, 18, n. F. *(?Eutachina)*	*Sphinx porcellus* L. . . . . *Lep.*
† — *nigripes* (Ztt.) (?=*scutellata* Ztt. ol.) Brischke Ztt. III, 1041.	*Bupalus piniarius* L. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Cucullia argentea* Hfn. . . . . *Lep.*
† — — (*?Blepharipoda* od. *Dexodes machairopsis* Ztt. III, 1041.	*Dianthoecia echii* Bkh. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Lophyrus* sp. . . . . *Hym.*
† — — — —	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
† — *noctuarum* R. D. vide *(Phryxe)*	Aus *Leucania, Liparis* etc. . . . . *Lep.*
† — *omnivora* Brischke	*Porthesia auriflua* Esp. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Vanessa polychloros* L. . . . . *Lep.*
† — *onchestes* Wlk. Lord Walsingham. Tr. Linn. Soc. (2. s. Zool.) V. II, p. 12, Nov. 1885, Fig. Larva et puparium. Port Natal.	*Anaphe*-Raupen. *Bombycid. Arctiid.* in Gesellschaft lebend. S. Afrika . . . . . *Lep.*
† — *orgyiae* T. T. Tr. Amer. Ent. Soc. T. XIX, 1892, Nr. 3, p. 284.	*Orgyia leucostigma* Sm. Abb. N. Am. . . . *Lep.*
† — *pabulans* Fll. Rdi. M.	*Lasiocampa pini* L. . . . . *Lep.*
† — *papilionis* Brischke. *(?Eupogona)*	*Papilio machaon* L. Europa. . . . . *Lep.*
† — *parasitica* Htg. Rdi. M.	*Lasiocampa pini* L. . . . . *Lep.*

† *(Tachina) pieridis* R. D. Rdi. J. p. *(?Blepharidea)*	*Pieris* spec. divers. . . . . *Lep.*
† — *piniariae* Htg. *(Tricholyga?)*	*Bupalus piniarius* L. . . . . *Lep.*
† — *(Exorista) phycitae* (Le Baron) Ril. Rep. nox. Ins. of Missouri, p. 40.	*Phycita nebulo* Walsh. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *praecox* R. D. Rdi. J. p.	*Thyatira batis* L. . . . . *Lep.*
† — *ripae* Brischke *(Entachinidae?)*	*Apamea litorea* Tr. . . . . *Lep.*
† — — — —	— *suffuruncula* Tr. . . . . *Lep.*
† — — — —	*Leucania* sp. auf *Typha* in den Halmen . . *Lep.*
† — — — —	*Tapinostola Elymi* Tr. . . . . *Lep.*
† — *ruficrus* Htg. Rdi. J. p.	*Sphinx* sp. u. *Smerinthus* . . . . . *Lep.*
† — *secutrix* R. D.	*Euplexia lucipara* L. . . . . *Lep*
† — *scutellata* (Ztt.) Brischke	*Lasiocampa pini* L. . . . . *Lep.*
† — *stupida* Mg. Rdi. J. p. *(?Machaira)*	*Lyda pyri* Schr. . . . . *Hym.*
† — *tenthredinivora* T. T. Tr. Am. Ent. S. V. XIX. 1892, p. 285.	*Tenthredo* sp. N. Am. . . . . *Hym.*
† — *theclarum* O. S. Canad. Entgst. XIX, 161. (? = *Parexorista* ead.)	*Thecla inornata* Grte. N. Am. . . . . *Lep.*
† — *villica* R. D. (nec Ztt.) *(?Masicera)* Laboulbène. Ann. S. Ent. fr. (4. s.) T. I, 1861, p. 232, Taf. Z. K. M. III, p. 78. *(? = Entachina larvarum).*	*Mamestra brassicae* L. Europa . . . . . *Lep.*

***Tachina* s. str. B. B.** Meigen. 1803. *Echinomyia* p. S. aut.

† *Tachina conjugata* Rdi. J. p.	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
— ***fera*** L. M. C. (Rghf.) C. B.	***Agrotis glareosa*** Esp. . . . . *Lep.*
† — — Z. K. M. III, 79	*Lithosia quadra* L. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Rtt. v. Stein)	***Mamestra pisi*** L. . . . . *Lep.*
— — C. B. M. C. (Rghf.)	***Leucania obsoleta*** Hb. . . . . *Lep.*
† — — Rdi. Ins. p.	*Ocneria dispar* L. . . . . *Lep.*
† — — Z. K. M. III, 79	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*
† — — Ratzb. Taschenberg. Z. K. M. III, 79 .	*Psilura monacha* L. . . . . *Lep.*
— ***grossa*** L. M. C. (Rghf.)	***Bombyx dumeti*** L. . . . . *Lep.*
† — — Brischke	*Bombyx rubi* L. . . . . *Lep.*
† — — Apetz. Brau. Z. K. M. III, 79	— *trifolii* L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Sphinx pinastri*** L. . . . . *Lep.*
† — *(Pareudora) praeceps* Mg. Rdi. J. p. . . .	*Porthesia chrysorrhoea* L. . . . . *Lep.*
— — — —	*Macroglossa fuciformis* L. . . . . *Lep.*
— *magnicornis* (Ztt.) Wachtl. *(Eudora)* M. C. (Rghf.)	*Hadena adusta* Esp. . . . . *Lep.*
Tachina (Eudora) magnicornis (Ztt.) Egg. M. C. (Rghf.)	***Agrotis*** sp. . . . . *Lep.*
	(Heliothis?) Noctua sp. Prater . . . . . *Lep.*
† *Tachina virgo* Mg. Rdi. Ins. p.	*Panolis piniperda* Pz. . . . . *Lep.*

Thelaira intuenda Rdi. (Schumel) M.C. . .	***Smerinthus populi*** L. . . . . *Lep.*
— ***leucozona*** Pz. (C. Wth.) M. C. Scholz. Verh. d. schles. G. 1849.	***Arctia caja*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D. I	*Cucullia scrophulariae* Cap. . . . . *Lep.*
† — — Wachtl. Wien. Ent. Z. 1882, 277 . .	*Dianthoecia capsincola* Hb. . . . . *Lep.*

Thelaira leucozona Pz. M. C. (Rghf.)	***Spilosoma lubricipeda*** Esp. . . . . *Lep.*
— ***nigripes*** F. Rdi. M. C. (Rghf.)	***Bombyx rubi*** L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Arctia caja* L. . . . . *Lep.*
† — — (*leucozona* Mg.) Brischke *(Dexia)* . .	*Sphinx porcellus* L. . . . . *Lep.*
† — — R. D.	*Cucullia scrophulariae* Rb. . . . . *Lep.*
— — C. B. (Dorfmeister)	***Spilosoma fuliginosa*** L. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf. Mann.)	***Trichosoma*** *(Oener.)* ***corsicum*** Rbr. . . *Lep.*
— sp. **N. Am.** C. Ril. Nr. 488*a*, 229	***Arctiidae*** G.? N. Am. . . . . *Lep.*
— — — Nr. 333*a*, 228	***Phakellura nitidalis*** Cr. N. Am. . . . *Lep.*
Thelymorpha vertiginosa Fll. C. B. (Rtt. v. Stein) v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 2. ser. 4. Deel. 1869, 153.	***Arctia caja*** L. Europa . . . . . *Lep.*
— — (E. Pokorny.) Stilfser Joch	— ***Quenselii*** Payk. . . . . *Lep.*
— — M. C. (Rghf.)	***Gonioctena rufipes*** Payk. . . . . *Col.*
— — C. B. (Wachtl) W. E. Z. 1882, 278 . . .	***Ocneria dispar*** L. . . . . *Lep.*
† — — Brischke	*Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*
Theria muscaria Mg. M. C. Brauer	***Helix arbustorum***-Leichen . . . . . *Mollusk.*
† *(Thryptocera) flavisquammis* R. D.	*Tinea* sp. auf Ulmenblättern . . . . . *Lep.*
† — *humeralis* R. D.	*Tineidae* G., sp.? . . . . . *Lep.*
† — *infantula* Ztt.	*Grapholitha Servillana* Dup. . . . . *Lep.*
† — *lithobii* Giard. Ann. Soc. Ent. fr. 1893 und Le Naturalist 2. ser. Nr. 154, 1893, p. 178 (verwandt mit *cognata* S.)	*Lithobius* sp. unter Pappelrinde. Meudon . . *Myriop.*
† — *prasinanae* v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 2. s. IV, p. 151.	*Hylophila prasinana* L. v. d. Wp. . . . . *Lep.*
† — *spinipennis* Mg. Verloren: Allg. Konst en Letterbode Nr. 37. 1846. *(Bigonichaeta?)*	*Apamea piniperda* (Pz.) *(Panolis)* . . . . *Lep.*
† — *versicolor* (Fall.) Strobl. Dipt. Steiermk. . .	*Platypteryx (Drepana) lacertinaria* L. . . . *Lep.*
Thryptocera Sectio n. G. ad G. *Urophylla*. C. Ril. N. Am. Nr. K 387°, 175.	***Retinia*** sp. auf ***Pinus insignis***. Californien . . . . . *Lep.*
Thysanomyia fimbriata v. d. Wp. (*Brachycoma* ead. sibi) Biol. C. Am. Dipt. Musc. M. C. (Frauenfeld) Rio Janeiro.	***Sphinx*** auf ***Mandiocca*** *utilissima* Pohl. (?***Alope*** Crm.), verwandt mit *Sp. Ello (Anceryx)* . . . . . *Lep.*
† *Tlephusa (?Exorista) nocluarum* R. D. I, 309 . .	*Mamestra (Hadena) persicariae* L. . . . . *Lep.*
† *?Tricholyga bombycum* Bech. (*Masicera grandis* Bigot) Indian. Mus. Notes. Vol. II, Nr. 6, p. 165. Calcutta. 1893. O. Ind.	*Antheraea mylitta* Moore (tusser-silk-worm) O. Ind. . . . . *Lep.*
Tricholyga bombycum Becher. Indian Mus. Notes. Vol. I, Nr. 2, 1889, p. 77, pl. V, Fig. 1. Bengalen. Dinagepore.	***Attacus lunula*** Wlk. (*ricini* B.) . . . . *Lep.*
† — — *(bombycis false)* v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. 1893. Versl. LXI. O. Ind.	*Bombyx fortunatus* Hatton. . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. l. c.	*Olene mendosa* Hb. . . . . *Lep.*
† — — Bech. Ind. Mus. Notes. Vol. II, p. 164. 1893. Bengalen, Assam. (vide *Att. ricini*) (Nach v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. 1893, p. LXI aus Yamamaiu.)	*Sericaria mori* L., Mulberry Silk-worm in Japan . . . . . *Lep.*
† — — v. d. Wp. l. c. O. Ind.	*Dasychira Thwaitesii* Moore . . . . . *Lep.*

† *Tricholyga grandis* Ztt. *(Tach. Exorista)* Z. K. M. III, 78. (? = *Tr. major* Rdi.)

† — — — — vide *Tr. major* Rdi. . . . . *Saturnia carpini* Schiff. *(Bombyx pavoniella* Sc.) . . . . . *Lep.*

Tricholyga major Rdi. M. C. (Mann.) . . . ***Cnethocampa pityocampa*** Schiff. . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) . . . . . ***Mamestra oleracea*** L. . . . . *Lep.*

— — C. B. . . . . — ***pisi*** L. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) C. B. . . . . ***Saturnia carpini*** Schiff. . . . . *Lep.*

— — M. C. (Rghf.) . . . . . — ***pyri*** Schiff. . . . . *Lep.*

— — — — . . . . . — ***spini*** Schiff. . . . . *Lep.*

† — — Wachtl. W. E. Z. 1882, 279 . . . . . *Sphinx ligustri* L. . . . . *Lep.*

— — C. B. . . . . ***Vanessa Jo*** L. . . . . *Lep.*

† (—) *piniariae* Htg. Rdi. R. D. . . . . *Bupalus piniarius* L. . . . . *Lep.*

— sp. **N. Am.** C. Ril. 132 . . . . . ***Acronycta populi*** Ril. N. Am. . . . . *Lep.*

sp. M. C. (Surdah od. Surdar.) . . . . . ***Bombyx (Sericaria) mori*** L. (var. *Desi?*)

(? Tricholyga) 2. Borstenglied kurz, Vibrissen aufsteigend. C. Ril. N. Am. Nr. 156, 157, 503 L. x. ***Datana contracta*** Wlk. **N. Am.** . . . . *Lep.*

— ***ministra*** Drur. **N. Am.** . . . . . *Lep.*

Tricholyga sp. ***Corsica*** (Mann.) M. C. . . . ***Lophyrus*** sp. Corsica . . . . . *Hym.*

— sp. M. C. (Rghf.) . . . . . ***Smerinthus populi*** L. . . . . *Lep.*

Trichopareia seria Mg. Weijenbergh. Brau. Z. K. M. III, 76. C. B. *(Degeeria).* ***Ctenophora pectinicornis*** L. . . . . *Dipt.*

— — — . . . . . — ***ruficornis*** Mg. . . . . *Dipt.*

— — M. C. (Rghf.) Hintere Stigmenplatte der Tonne zwei gabelartig divergirende Röhren bildend, vortretend. (fälschlich aus Raupen). Aus Tipuliden-Larven . . . . . *Dipt.*

† ***Trichopoda*** *pennipes* Wd. T. T. briefl. Mittheilung. *Anasa tristis* Cook. Servill 73 . . . . . *Hemipt.*

— ***(? trifasciata*** Loew.) Col. Ril. N. Am. Nr. K. 262; O. 14. M. C. ***Dissosteira cornuta*** Stal. N. Am. . . . *Orth.*

† *Tritochaeta polleniella* Rdi. J. p. . . . . Aus *Geometra*-Puppen sp. . . . . *Lep.*

Trixa alpina u. ***oestroidea*** Brau. Z. K. M. III, 78, ♀ larvipar. ***Coleoptera coprophaga Lamellicornia*** G.? . . . . . *Col.*

Tryphera succincta Mg. (C. Wth.) M. C. . ***Noctua cribrum*** L. *(Emydia)* . . . . *Lep.*

— ***lugubris*** Mg. M. C. (Rghf.) . . . . . ***Scodiona conspersaria*** F. . . . . *Lep.*

Uromyia S.; vide *Cercomyia* B. B.

Viviania pacta Mg. Coll. (Winth.) M. C. Brau. Z. K. M. III, 77. *(Frontina* S.) Ent. Nachr. 1884, p. 363. Zool. Anz. 1884, 316. Ann. Mag. Nat. Hist. (5). XIV, 74. Wien. Ent. Z. 1889, 221. Meinert. Entom. Meddelels. I. Bd. Hft. 3, 114—118. ***Carabus hortensis*** L. Imago . . . . . *Col.*

— ***violaceus*** L. . . . . *Col.*

— ***clathratus*** L. . . . . *Col.*

— ***cancellatus*** Htg. . . . . *Col.*

— — Dalmatien (Baron Pelikan) M. C. . . . — ***rugosus*** Dej. (*Procrustes coriaceus* L. var.) . . . . . *Col.*

† *Viviania proxima* Egg. Rdi. J. p. suppl. . . . *Agelastica alni* L. . . . . *Col.*

† *Wagneria luperinae* R. D. I, 794 (*? Scopolia* s. lat. Schin.) *Luperina* [*aurea* L. (?) Vielleicht ein Schreibfehler für *Rurea* F. *Hadena*] . . . . *Lep.*

Walkeria R. D. = *Chaetotachina* p. p., *Tricholyga* p. p. u. *Microtachina* p. p.

† *Walkeria larvarum* R. D. I, 1021 *(Chaetotachina)*	*Tinea* sp. *(?evonymella)* . . . . . *Lep.*
Willistonia sp. M. C. Brasil. (?O. Ind.) Frfld. .	***Gastropacha*** - Raupe auf der Fregatte Novara gezogen . . . . . *Lep.*
— sp. M. C. Rio Jan. Fregatte Saida. Dr. Paulay.	Grosse Spinnerraupe aus Brasilien . . . . *Lep.*
Xylotachina ligniperdae B. B. M. C. (Rghf.)	***Cossus ligniperda*** F. Europa . . . . *Lep.*
† *Zeuillia aurea* R. D. (? = *Myxexorista*) Post. I, 472. Ann. S. Ent. fr. II, 8, 168 (conf. *Tachina* s. l. aut.)	*Dasychira pudibunda* L. . . . . *Lep.*
† — — (? = *Myxex. libatrix* B. B.)	*Bombyx neustria* L. . . . . *Lep.*

II.

Alphabetisches Verzeichniss der Wirthe und ihrer Parasiten:

Abia sericea L. . . . . *Hym.* . .	***Parexorista grossa*** B. B.
† *Acherontia atropos* L. . . . . *(Sph.) Lep.*	*Blepharipoda scutellata* R. D.
Acherontia atropos L. . . . . *Lep.* . . .	***Argyrophylax atropivora*** Rdi.
† *Acridiodea* . . . . . *Orth.* . .	*Sarcophaga acrididarum* T. T. N. Am.
	Ocyptera Euchenor Wlk. T. T. N. Am.
	(Nemoraea) acridiorum Weijbg.
Acridium aegyptium (Kunkel) . . *Orth.* . .	*Sarcophaga clathrata* Mg.
† — *peregrinum* Oliv. . . . . *Orth.* . .	*(Anthomyia) peshawarensis* Cotes. O. Ind.
	?Tricholyga sp. N. W. Ind.
	(?Miltogramma) duodecimpunctata v. d. Wp. O. Ind.
	Idia lunata F. In den Nestern von Grabwespen, welche Heuschrecken eintragen.
† *Acrobasis consociella* Hb. . . . . *(Phyc.) Lep.*	*Nemorilla maculosa* Mg.?
† — *indiginella* Zllr. N. Am. . . . *(Phyc.) Lep.*	*(Exorista) phycitae* le Baron. N. Am.
Acronycta sp. auf Eichen N. Am. . *(N.) Lep.* .	***Myxexorista*** sp. C. Ril. N. Am.
— ***aceris*** L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
† — *alni* L. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Exorista) hortulana* Mg.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi.
† — *auricoma* F. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Phorocera) abnormis* Brischke *(?Prosopaea).*
— ***betulae*** Ril. N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	***Myxexorista*** sp. N. Am. C. Ril.
— ***cuspis*** Hb. . . . . *(N.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
— ***euphorbiae*** F. . . . . *(N.) Lep.* .	***Prosopaea nigricans*** Egg.
— ***euphrasiae*** Brahm. . . . . *(N.) Lep.* .	***Prosopaea abbreviata*** n. (Ztt.) Stein.
— ***hastulifera*** Smith u. Abbot. N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	***Sisyropa*** sp. N. Am. C. Ril.
† — *ligustri* F. . . . . *(N.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi.
† — *megacephala* F. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Exorista) (Phorcida* R. D., *Compsilura* Bouché), *acronyctae* R. D. *(?Machaira)*
† — *ovata* Grt. N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	*Sarcophaga* sp. C. Ril.
† — *populi* Ril. N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	*Tricholyga* Ril.
† — *psi* L. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Exorista) acronyctarum* Mcq. *(?Parexorista)*
Acronycta psi L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Parexorista sussurans*** Rdi. u. † *lota* (Mg.) Mde.

Acronycta psi L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Parexorista grossa*** B. B.
— ***rubiginosa***, *euphrasiae* vàr. . . *(N.) Lep.* .	***Prosopaea abbreviata*** (Ztt.) Stein.
† *Acronycta rumicis* L. . . . . *(N.) Lep.* .	*Eutachina larvarum* L.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*(Tachina) acronyctae* Bouché *(Compsilura)* ? = *Machaira serriventris* Rdi.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Machaira concinnata* Mg. = *serriventris.*
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Myxexorista fauna*** Rdi.
† — *tridens* Schiff. . . . . *(N.) Lep.* .	*Phorocera cilipeda* Rdi.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Parexorista glirina*** Rdi. u. † *noctuicida* (Rdi.) Mde.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	— ***polychaeta*** Rdi.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	— ***grossa*** B. B. u. † *lota* (Mg.) Mde.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Chaetolyga*** sp.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Phorcida campephaga* R. D.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi.
Adoneta spinuloides H. S. Ril. N. Am. . . . . *(Lim.) Lep.*	***Chaetolyga*** sp. N. Am.
Aegeria (Sesia) acerni Clem. Ril. N. Am. . . . . *(Ses.) Lep.* .	***Elachipalpus*** sp.
Retinia auf *Pinus insignis* Californien. K. 387°. C. Ril. . . . . *(Tort.) Lep.*	***Thryptocera***-Gruppe n. G. zu ***Urophylla*** Nr. 175.
† *Agelastica alni* L. Rdi. J. p. supp. Europa . . . . . *Col.* . . .	*Viviania proxima* Egg. *(Masicera)* Goureau.
? Agrotis sp. Europa . . . . . *(N.) Lep.* .	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
† *Agrotis brunnea* F. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Tachina) aurifrons* R. D. *(? Phorocera)* (*? Araba* B. B.) *Phorinia* R. D
† — *candelarum* Stgr. . . . . *(N.) Lep.* .	*Dexodes machairopsis* B. B. (= *Tachina agilis* Mg.)
Agrotis Cochrani Ril. N. Am. *Messoria* Hrr. (The »Cutworm«) . . *(N.) Lep.* .	***(? Fabricia) algens*** Wd. N. Am.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Micropalpus fulgens* Mg. N. Am.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*(Phorocera) Edwardsii* Will. N. Am.
— ***C-nigrum*** L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Micropalpus haemorrhoidalis*** Rdi.
— ***glareosa*** Esp. . . . . *(N.) Lep.* .	***Tachina fera*** L.
— ***inermis*** Harr. Ril. N. Am. . . *(N.) Lep.* .	***Chaetolyga*** sp. N. Am.
† — *Jaulhina* Esp. Europa . . . . *(N.) Lep.* .	*Phryxe binotata* R. D. u. *Phryxe pupivora* R. D.
— sp.? Europa . . . . . *(N.) Lep.* .	***Tachina magnicornis*** (Ztt.) Egg.
† — *praecox* L. . . . . *(N.) Lep.* .	*Gonia capitata* Degeer.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Eutachina larvarum* L.
— ***segetum*** Schiff. . . . . *(N.) Lep.* .	***Peleteria tessellata*** Fb.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Cnephalia bisetosa*** B. B.
— ***telifera*** Harr. Ril. N. Am. . . *(N.) Lep.* .	***Sisyropa*** sp. N. Am.
— ***vestigialis*** Rott. . . . . *(N.) Lep.* .	***Peleteria tessellata*** Fb.
† — *xanthographa* F. . . . . *(N.) Lep.* .	*Pales coerulescens* R. D. *(Phorocera).*
† *Aletia argillacea* Hb. (Cotton worm) N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	*Cyrtoneura stabulans* Fll. N. Am. u. *Tach. flavicauda* Ril.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*(Tachina) ? Prosopaea aletiae* Ril. N. Am.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Sarcophaga* sp. Ril.
Aletia sp.? N. Am. Ril. . . . . *(N.) Lep.* .	***Prosopaea*** sp.

Allantus nothus Klg. (= *Tenthredo arcuata* Först.)	*Hym.* . .	***Chaetotachina rustica*** Fll.
Alypia octomaculata F.	*(Zyg.) Lep.*	***Chaetolyga*** sp. N. Am. Ril.
Ammoconia caecimacula F. . . .	*(N.) Lep.* .	***Dexodes spectabilis*** Mg.
— — — —	*(N.) Lep.* .	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
Ammophila hirsuta *Scop.* . . .	*Hym.* . .	***Miltogramma punctata*** Mg.
† — *sabulosa*	*Hym.* . .	vide *Hilarella siphonina* Ztt. (*Miscllia* R. D.)
— sp. Nester	*Hym.* . .	***Miltogramma*** sp. divers.
† *Amphidasis betularius* L.	*(Geom.) Lep.*	*Nemoraea conjuncta* Rdi. (*pellucida* Mg.)
† *Anaea andria* Scd. N. Am. (=*A. glycerium* Dbd.)	*(R.) Lep.* .	*(Phorocera) Edwardsii* Willst. N. Am.
† *Anaphe*-Raupen. *Arctiid.* Port-Natal. Cap. b. sp.	*(B.) Lep.* .	*(Tachina) onchestes* Wlk. Port-Natal.
Anarta myrtilli L.	*(N.) Lep.* .	***Plagia ruralis*** Fll. u. † *trepida* (Mg.) v. d. Wp.
† *Anasa tristis* Cook. *Serv.*	*Rhyn.* . .	*Trichopoda pennipes* Wd. C. Am.
Anisota siehe *Dryocampa.*		
† *Anisota rubicunda* F.	*(B.) Lep.* .	*?Lalreillia bifasciata* F. N. Am. *?Willistonia biciucta* Wllst. N. Am.
Anisota senatoria Abb. Sm. N. Am.	*(B.) Lep.* .	***Achaetoneura*** sp. Col. Ril. N. Am.
† *Anomis xylina* Grt. N. Am. = *Aletia argillacea* Hbn.	*(N.) Lep.* .	*Sarcophaga* sp.
† *Anosia Plexippus* L. N. Am. (= *Danais Archippus* F.)	*(R.) Lep.* .	*(Masicera) archippivora* Ril. N. Am. (*?Frontina* s. lat. n. Subg. *Achaetoneura* B. B.)
† *Antheraea Yamamaiu* Gray. . . .	*(B.) Lep.* .	*?Crossocosmia sericaria* Rdi. Japan. (Sasaki zog die Art aus *Seric. mori* in Japan.)
† — *Mylitta* Moore	*(B.) Lep.* .	*Crossocosmia sericaria* Rdi.
† — *Mylitta* Moore (tusser silk-worm) Indien.	*(B.) Lep.* .	*(Masicera) grandis* Big. Calcutta. (*?Tricholyga bombycum* Bech.)
† *?Anthomyia nigritarsis* Mg. . . .	*Dipt.* . .	*Siphona tachinaria* Mg.??
† *Anthophora retusa* Kirb.	*Hym.* . .	*Gonia fasciata* (Mg.) L.
Anthophora retusa Kirb. . . .	*Hym.* . .	***Miltogramma oestracea*** Fll.
† *Anthus pratensis* Bechst. . . .	*Aves.* . .	*Calliphora azurea* Fll. (Text. subcutan.)
Antilope capensis Gr. *(Strepsiceros)* (Kudu) Cap. b. sp. . . .	*Mam.* . .	***Dermatoestrus strepsicerontis*** Brau. (Text. subcut. in dorso) Larva.
— ***Doreas*** Plls.	*Mam.* . .	***(Hypoderma) corinnae*** Bal. Crivelli. Larva. *(?Oedemagena)* Text. cell. subcut.
— ***Gnu*** Zimmerm.	*Mam.* . .	***(Oestrus)*** sp. Larva in der Stirnhöhle.
— ***Gorgon*** Griff.	*Mam.* . .	***(Oestrus)*** sp. Larva in der Stirnhöhle.
— ***gutturosa*** Plls.	*Mam.* . .	***(Oestrus)*** sp. Larva in der Stirnhöhle.
— ***Lalandi*** Desm.	*Mam.* . .	***(Hypoderma)*** Larve im Unterhautzellgewebe.
— ***Lichtensteini*** (Harte-beest.) *(Boselaphus)* Peters.	*Mam.* . .	***(Oestrus)*** sp. Larve in der Stirnhöhle.
— ***lunata*** Griff.	*Mam.* . .	***(Oestrus)*** sp. Larve in der Stirnhöhle.
— ***reduncа*** Plls.	*Mam.* . .	***(Hypoderma)*** Larve im Unterhautzellgewebe.
— ***Saiga*** Plls.	*Mam.* . .	***(Hypoderma)*** Larve im Unterhautzellgewebe.

	Antilope saltatrix Gr. ***(Oreotragus)***	*Mam.*	***Strobiloestrus antilopinus*** Brau. Larve im Unterhautzellgewebe.
	— (***Pediotragus campestris*** Gr.) (Klippspringer) Cap.	*Mam.*	— — — —.
†	*Apamea litorea* Frr. (= *Acosmetia caliginosa* Hb.)	*(N.) Lep.*	*(Tachina) ripae* Brischke *(Entachinid.)*
†	— *piniperda?* (? = *Panolis* ead.)	*(N.) Lep.*	*?Thryptocera spinipennis* Mg.
†	— *suffurruncula* Tr. (= *Hadena literosa* Hw.)	*(N.) Lep.*	*(Tachina) ripae* Brischke *(Entachinid.?)*
†	*Apatela oblinita* Smith u. Abbott. N. Am.	*(N.) Lep.*	*(Exorista) ?trivittata* v. d. Wp.
†	*Aporia crataegi* L. Europa.	*(R.) Lep.*	*Parexorista confinis* Fll.
†	— —	*(R.) Lep.*	*Blepharidea vulgaris* Fll. (*Tricholyga* Rdi.)
	Arachnis picta Pack. N. Am.	*(B.) Lep.*	***Sisyropa*** sp. N. Am. Ril.
	Arctia, siehe auch *Chelonia*.		
	Arctia aulica L.	*(B.) Lep.*	***Peleteria ferina*** (Ztt.) S.
†	*Arctia* ***caja*** L.	*(B.) Lep.*	*(Exorista) grandis* Zett. *(?Tricholyga)*
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Thelaira leucozona*** Pz
†	— — — —	*(B.) Lep.*	— *nigripes* Fb. R. D.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
†	— — — —	*(B.) Lep.*	*Parexorista affinis* Mg. (non Fll.)
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista polychaeta*** Meq.
†	— — — —	*(B.) Lep.*	*Entachina larvarum* L.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Thelymorpha vertiginosa*** Fll.
	— ***Hebe*** L.	*(B.) Lep.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Sisyropa lucorum*** S. (non Mg.)
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista dubia*** B. B.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Plagia ruralis*** Fll.
†	— — — —	*(B.) Lep.*	*Phenicellia nigra* (Htg.) R. D. *(?Scopolia, Nyctia)*
	— ***plantaginis*** L.	*(B.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista grossa*** B. B.
	Arctia purpurea L.	*(B.) Lep.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
	— ***Quenselii*** Payk.	*(B.) Lep.*	***Thelymorpha vertiginosa*** Mg.
†	— ***villica*** L.	*(B.) Lep.*	*Parexorista lucorum* Mg.
†	— — — —	*(B.) Lep.*	*Entachina villicae* Laboul. (= *larvarum* aut.)
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
	Arctiidae G. et sp.?	*(B.) Lep.*	*Crossocosmia sericaria* Rdi. v. d. Wp. Java.
	Arctiidae Gen. N.-Am. Ril.	*(B.) Lep.*	***Thelaira*** sp. N. Am.
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Parexorista*** sp. N. Am.
†	*Argiope (Argyopes) argentata* N. Am.	*Arachn.*	*Sarcophaga Davidsonii* Coq. (Eiersack.)
	Argynnis Aglaia L.	*(R.) Lep.*	***Chaetolyga quadripustulata*** F. (?).
†	— *Cybele* F. N. Am.	*(R.) Lep.*	*(Phorocera) Saundersi* Willst. N. Am.
	— ***Lathonia*** L.	*(R.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	— sp. R. D.	*(R.) Lep.*	*Argyrophylax pupiphaga* Rdi. *(Sturmia vanessae* R.D.)
	Arzama obliquata Grote und Robins. Ril.	*(N.) Lep.*	***Dexodes*** sp. (?= *Masicera luctuosa* v. d. Wp. N. Am.

† *Asopia farinalis* L. . . . . *(Pyr.) Lep.* *Melanophora roralis* S. B. B. (Nach Gourcau aus Schnecken.)

† *Aspis Udmaniana* L. . . . . *(Tort.) Lep.* *Nemorilla notabilis* Mg.

Asteroscopus cassinea Hbn. . . *(N.) Lep.* . ***Chaetolyga xanthogastra*** Rdi.

† *Athalia spinarum* F. . . . . *Hym.* . . *Meigenia bisignata* Mg.

Athroolopha chrysitaria H. G. . *(Geom.) Lep.* ***Chaetolyga setigena*** Rdi.

— — — — . . . . . *(Geom.) Lep.* ***Lomatacantha parva*** Rdi.

† ***Attacus*** *Cynthia* Dr. . . . . *(B.) Lep.* . *Phorocera pumicata* Mg.

† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi. v. d. Wp.

— ***Lunula*** Wlk. . . . . *(B.) Lep.* . — ***cilipeda*** Rdi. (Wien).

† — ***Polyphemus*** L. N. Am. . . . *(B.) Lep.* . *[Tachina (Masicera)] anonyma* Ril. *(Achaetoneura).*

— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Achaetoneura*** sp. N. Am. Ril.

† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Masicera) datanarum* T. T. N. Am.

— ***ricini*** B. O. Ind. (= *Lunula* Wlk.) *(B.) Lep.* . ***Tricholyga bombycum*** Bech. O. Ind. (vide *Antheraea Mylitta.*)

† *Bacillus Rossii* F. . . . . *Orth.* . . . *Tachinidarum larvae* Sect., G. et sp.?

† *Beara singularis* L. . . . . *(B.) Lep.* . *Parexorista gentilis* v. d. Wp. Java.

† *Bembex* sp. . . . . *Hym.* . . *Metopia argyrocephala* S. Rossi.

† *Blennocampa rosarum* Brischke . *Hym.* . . *(Degeeria?) flavifrons* Brischke.

† — *sericans* Htg. . . . . *Hym.* . . *Ptychomyia parallela* Mg. André. *(Degeeria* s.)

† ***Bombus terrestris*** L. . . . . *Hym.* . . *Gonia fasciata* (Mg.) S.

— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Brachycoma devia*** Fll.

† *Bombus agrorum* L. . . . . *Hym.* . . *Brachycoma devia* Fll. (*Meigenia bombivora* v. d. Wp.)

— *fervidus* F. N. Am. . . . . *Hym.* . . — *Davidsoni* Coquil.

Bombus sp. divers. . . . . *Hym.* . . — — *devia* Fll.

Bombyx, siehe auch *Saturnia.*

† ***Bombyx*** sp. . . . . *Lep.* . . . *Carcelia amoena* R. D. *(Parexorista?).*

— — Rio Janeiro (conf. ***Megalopyga lanata***) . . . . . *Lep.* . . . ***Ctenophorocera biserialis*** S. R. Jan.

† — *castrensis* L. . . . . *Lep.* . . . *Frontina lacta* Mg. R. D.

— ***castrensis*** L. . . . . *Lep.* . . . ***Eutachina larvarum*** L. n.

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *Carcelia orgyiae* R. D. *(Parexorista).*

— ***catax*** O. *(rimicola)* . . . . . *Lep.* . . . ***Phorocera cilipeda*** Rdi.

† — *crataegi* L. . . . . *Lep.* . . . *Argyrophylax pupiphaga* Rdi. *(Sturmia vanessae).*

— ***dumeti*** L. . . . . *Lep.* . . . ***Tachina grossa*** L.

† — *fortunatus* Hutton. O. Ind. . . *Lep.* . . . *Tricholyga bombycum* Bech.

† — *Hespera* Latr. Surinam . . . . *Lep.* . . . *Ophelia aurifrons* R. D. *(Metopia?)* S. Am.

† — *lanestris* L. Europa . . . . . *Lep.* . . . *(Tachina) angusticornis* Ratzb. (*?Thelymorpha vertiginosa* Fll.)

† — ***mori*** aut. *(Sericaria)* . . . . . *Lep.* . . . *Crossocosmia sericaria* Rdi. Japan.

— — (?Persien, Surdah) . . . . . *Lep.* . . . ***Tricholyga*** sp.

† — ***neustria*** L. . . . . *Lep.* . . . *Chaetolyga apicalis* Mg. *(Exorista).*

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *Exorista (?Parexorista) guava* Mg.?

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *Zenillia aurea* R. D. (? = *Myxexorista libatrix* B. B.)

— — — — . . . . . *Lep.* . . . ***Machaira serriventris*** Rdi.

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *Thelymorpha (Degeeria) vertiginosa* Fll. Brischke.

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *Exorista (Parexorista?) lucorum* Mg.?

† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *(Exorista) prominens* (Mg.) v. d. Wp.

†	***Bombyx neustria*** L.	*Lep.*	*Eutachina larvarum* L.
†	— — — —	*Lep.*	*(Exorista) bombylans* R. D. I, 239. *(Parexorista).*
†	— *pavonella* = *carpini* S. V. (= *Saturnia pavonia* L.)	*Lep.*	*Exorista grandis* Ztt. *(Tricholyga).*
†	— *populi* L.	*Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi.
†	— ***quercus*** L.	*Lep.*	*Gymnopareia bicolor* Mg.
	— — — —	*Lep.*	***Spongosia occlusa*** Rdi.
	— — — —	*Lep.*	***Bigonichaeta spinipennis*** Mg.
†	— — — —	*Lep.*	*Eutachina larvarum* L.
†	— — — —	*Lep.*	*(Masicera) bombycivora* R. D.
	— ***rubi*** L.	*Lep.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
	— — — —	*Lep.*	***Thelaira nigripes*** F. Rdi.
	— — — —	*Lep.*	***Eutachina larvarum*** L. (*praepotens* Mg.)
†	— — — —	*Lep.*	*Tachina (Eutachina) vidua* Mg.
†	— — — —	*Lep.*	*Tachina grossa* L.
†	— *trifolii* L.	*Lep.*	*Eutachina vidua* (Mg.) v. d. Wp.
†	— — — —	*Lep.*	*Peleteria abdominalis* R. D. Meq.
†	— — — —	*Lep.*	*(?Phorocera) flavibarbata* Brischke *(?Spongosia).*
†	— — — —	*Lep.*	*Spongosia gramma* Mg. Rdi.
†	— — — —	*Lep.*	*Tachina grossa* L.
†	— — — —	*Lep.*	*Salia bombycivora* R. D. I, 553. (*?Phorocera* s. l. S.) conf. *(Tachina)*
	Bonassus americanus Gmel.	*Mam.*	***Hypoderma lineata*** Vill. N. Am. (= *H. bonassi* Brau. olim.)
	Bos taurus L. N. Am.	*Mam.*	— — Vill.
	— — Mexico	*Mam.*	***Dermatobia noxialis*** Goudot.
	— — Europa	*Mam.*	***Hypoderma bovis*** Deg.
	— — — —	*Mam.*	***Hypoderma lineata*** Vill.
?	— *bubalus* L. Egypten	*Mam.*	?? Larven von *Cephalomyia maculata* (Wedl) Wd.
	Botys (Pyrausta) penitalis Grote N. Am.	*(Pyr.) Lep.*	***Anisia nigrocincta*** v. d. Wp.?
†	— — N. Am.	*(Pyr.) Lep.*	*Blepharidea hirsuta* O. S. (*Exorista* s.)
†	— — — —	*(Pyr.) Lep.*	*(Phorocera) Comstocki* Will.
†	— *porphyralis* Schiff.	*(Pyr.) Lep.*	*Rhynchista prolixa* Mg.
†	— *ruralis* Sc.	*(Pyr.) Lep.*	*Nemorilla maculosa* Mg.
†	— *verticalis* Schiff.	*(Pyr.) Lep.*	*Macquartia nitida* (Ztt.) v. d. Wp.
	— — — —	*(Pyr.) Lep.*	***Nemorilla*** *maculosa* Mg. u. *floralis* Meade.
	— *urticalis* v. d. Wp.	*Lep.*	*Nemorilla maculosa* (Mg.) v. d. Wp.
†	*Brachyderes lusitanicus* F.	*Col.*	*Alophora dispar* L. Duf. = (*Paralophora pusilla* Mg. Girsch.)
	Brotolomia meticulosa L.	*(N.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	***Bupalus piniarius*** L.	*(Geom.) Lep.*	*Sarcophaga albiceps* Mg.
†	— — — —	*(Geom.) Lep.*	*Cynomyia mortuorum* L.
	— — — —	*(Geom.) Lep.*	***Dexodes machairopsis*** B. B.
†	— — — —	*(Geom.) Lep.*	*(Exorista) flavicans* Mg. (*?Sisyropa excisa* Fll.)
	— — — —	*(Geom.) Lep.*	***Sisyropa excisa*** Fll.
†	— — — —	*(Geom.) Lep.*	*(Tachina) scutellata* Ztt.? (*nigripes* Ztt. olim.) ?? Sect. *Blepharipoda.*

† *Bupalus piniarius* L. . . . . *(Geom.) Lep.* *(Gervaisia) piniariae* (Htg.) R. D. II, 37. (*Tricholyga* Rdi.?) Spp. Augen nur pubescent.

† *Callidium violaceum* L. . . . . *Col.* . . . *Rhinophora umbratica* Fll. (?Parasit).

† *Callimorpha dominula* L. R. D. I, 238 *(B.) Lep.* . *Carcelia (Parexorista?) callimorphae* R. D.

† ***Caloptenus atlanis*** Ril. . . . . *Orth.* . . *Sarcophaga* sp. N. Am.

† — *differentialis* Ril. . . . . *Orth.* . . — sp. N. Am.

† ***Caloptenus spretus*** Uhler. Ril. . *Orth.* . . *Sarcophaga* sp. N. Am.

— — — — . . . . . *Orth.* . . ***Achaetoneura*** sp. (= ***Tachina anonyma*** Ril.)

† *Calymnia trapezina* L. . . . . *(N.) Lep.* . *(Exorista) straminifrons* Ztt.

† — — L. . . . . *Lep.* . . . *Parexorista mitis* Mg.

Camelus dromedarius Erxl. . . *Mam.* . . ***Cephalomyia maculata*** Wd. Afrika. Asien.

— *bactrianus* Erxl. . . . . *Mam.* . . — — — Asien.

† *Canis familiaris* L. . . . . *Mam.* . . *Dermatobia noxialis* Goud. Mexico.

† *Canthon laevis* Ril. . . . . *Col.* . . . *Sarcophaga* sp. N. Am.

Capra Aegagrus Gmel. . . . . *Mam.* . . ***Hypoderma Aegagri*** Brau. Larva.

— ***hircus*** L. (Szokor) . . . . . *Mam.* . . ***Oestrus ovis*** L.

Carabus hortensis L. . . . . *Col.* . . . ***Viviania pacta*** Mg.

— ***rugosus*** Dej. (*Procrustes coriaceus* L.) . . . . . *Col.* . . . — — — —.

† — *violaceus* L. . . . . *Col.* . . . — — — —.

† — *clathratus* L. . . . . *Col.* . . . — — — —.

† — *cancellatus* Htg. . . . . *Col.* . . . — — — —.

Carabus Scheidleri F. . . . . *Col.* . . . ***Gymnopeza denutata*** Ztt.

† ***Caradrina*** *arcuosa* Haw. . . . . *(N.) Lep.* . *Gymnochaeta viridis* Fll.

— ***taraxaci*** Hb. . . . . *(N.) Lep.* . ***Cyrtophlebia buccata*** B. B. n. sp.

† *Cassida* sp. . . . . *Col.* . . . *?Phaniomyia biguttata* Mg. (= *Cassidaemyia musca* Mcq. R. D. *Labidogyne*).

† — *viridis* L. . . . . *Col.* . . . *(Ocyptera) cassidae* L. Duf.

† — — L. . . . . *Col.* . . . *Labidigaster uncinatus* Rdi. J. p.

Catocala fraxini L. . . . . *(N.) Lep.* . ***Eutachina larvarum*** L.

— ***sponsa*** L. . . . . *(N.) Lep.* . ***Chaetolyga xanthogastra*** Rdi.?

† — *promissa* Esp. . . . . *(N.) Lep.* . *Machaira concinnata* Mg. (*serriventr.* Rdi.)

Cemonus. Nester in *Phragmites communis* (Giraud.) . . . . . *Hymenopt.* ***Macronychia anomala*** (non Ztt.) Gir. = *Theone trifaria* R. D. = ***Macr. sylvestris*** Rdi.

† *Centrurus Edwardsii* Gerv. . . . . *Scorpionid.* *Sarcodexia* sp. = *sternodontis* T. T. Jamaika.

† *Cerambycidae* on chestnut. Kastanien *Col.* . . . *(Dexia) vertebrata* Say. N. Am.

† — W. Ind. . . . . *Col.* . . . *Sarcodexia sternodontis* T. T. *(?Sarcophagidae.)*

Ceratomia amyntor Geyer. . . *(Sph.) Lep.* ***Argyrophylax*** sp. N. Am. Ril.

† *Cerceris ornata* Spin. . . . . *Hym.* . . *Setulia cerceridis* Guer. R. D. *(?Milliogram.)*

† *Cerocampa* (recte *Ceratocampa* Hrr.) *regalis* (= *Citheronia* ead.) . . *(B.) Lep.* . *Latreillia (Belvosia) bifasciata* F. N. Am.

Cerura auf Weiden. N. Am. . . . *(B.) Lep.* . ***Ctenophorocera*** sp. Ril. N. Am.

— sp. N. Am. . . . . *(B.) Lep.* . ***Prosopaea*** sp. Ril. N. Am.

Cervus alces L. . . . . *Mam.* . . ***Cephenomyia Ulrichii*** Brau. *Pharynx.*

† — — — — . . . . . *Mam.* . . *(Hypoderma?)* sp. Text. cell. subcut.

— ***capreolus*** L. . . . . *Mam.* . . ***Hypoderma Diana*** Brau. subcut.

— — — — . . . . . *Mam.* . . ***Cephenomyia stimulator*** Clk. *Pharynx.*

	Cervus dama L.	*Mam.*	***Cephenomyia rufibarbis*** Wd. ? — *Pharynx.*
	— — — —	*Mam.*	*Hypoderma* sp. subcut.
	— ***elaphus*** L.	*Mam.*	***Pharyngomyia picta*** Mg. *Pharynx.*
	— — — —	*Mam.*	***Hypoderma Actaeon*** Brau. subcut.
	— — — —	*Mam.*	— ***Diana*** Brau. —
	— — — —	*Mam.*	***Cephenomyia rufibarbis*** Wd. *Pharynx.*
	— ***macrotis*** N. Am.	*Mam.*	— ***macrotis*** Larva. *Pharynx.*
	— ***mexicanus*** Gmel. C. Am.	*Mam.*	*Cephenomyia* sp. Larva *Pharynx.* Durango.
	— ***pygargus*** Pll's. Asien.	*Mam.*	***Cephenomyia stimulator*** Clk. *Pharynx.*
†	— *rufus* Cuv. S. Am.	*Mam.*	*Dermatobia* sp. subcut.
	— ***tarandus*** L. N. Europa	*Mam.*	***Cephenomyia Trompe*** L. *Pharynx.*
	— — N. Europa	*Mam.*	***Oedemagena tarandi*** L. subcut.
	— — N. Am.	*Mam.*	— — — — —
†	*Chelonia civica* Hb. (= *Arctia maculanea* Lang.)	*(B.) Lep.*	*Celea flavipalpis* R. D. *(? Exorista)*
†	*Cheimatobia boreata* Meade 1894	*(Geom.) Lep.*	*Trixa oestroidea* R. D. (Wirth zweifelhaft. Brau.)
†	— *brumata* L. Europa	*(Geom.) Lep.*	*(Masicera) flavicans* Gour.
†	*Chlorippe celtis* B. N. Am.	*(R.) Lep.*	*(Phorocera) Edwardsii* Wlst. N. Am.
	Chrysochraon dispar Heyer.	*Orth.*	***Sarcophaga haematodes*** Mg. (= *Myophora* ead. R. D.)
†	*Chrysomela graminis* L.	*Col.*	*Rhinomyia Lamberti* R. D. *(Erynnia?)*
	Chrysomela varians F.	*Col.*	***Meigenia bisignata*** Mg. (false *Macquartia trimaculata* Rupbg.)
	— — —	*Col.*	***Macquartia nitida*** Ztt.
	— — — —	*Col.*	— ***praefica*** Mg.
†	*Chrysomela* sp. Dale	*Col.*	— *affinis* (S.) Meade.
†	*Chrysophanus Dione* Scdd. N. Am.	*(R.) Lep.*	*Sisyropa (Exorista* T. T.) *chrysophanae* T. T.
	Cidaria impluviata S. V.	*(Geom.) Lep.*	***Myxexorista grisella*** Rdi.
	— *impluviata* Bkh. (= *dilutata* S. V.)	*(Geom.) Lep.*	***Microgyclia ruficauda*** Ztt.
	— *tersata* Hb.	*(Geom.) Lep.*	***Chrysosoma auratum*** Fll.
†	***Cimbex*** sp.	*Hym.*	Tachininen-Larven.
†	— *americae* L.	*Hym.*	*(Exorista) nemestrina* Mg.
†	— *americana* Leach. N. Am.	*Hym.*	*Sarcophagidae* G.? — N. Am.
	— ***axillaris*** Jur.	*Hym.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
	— ***betulae*** Zdd. (*femorata* L.)	*Hym.*	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
	— ***variabilis*** Kl. (*femorata* L.)	*Hym.*	— ***clavellariae*** B. B.
†	*Cinclidea Harrisii* Scdd. N. Am. (= *Melitaea* ead.)	*(R.) Lep.*	*(Phorocera)* sp. N. Am.
†	*Cistudo carolina* N. Am.	*Rept.*	*Sarcophaga* sp. *(Oestrus false).*
	Citheronia siehe *Ceratocampa* und *Cerocampa.*		
†	*Citheronia regalis* F. N. Am.	*(B.) Lep.*	*(Tachina, Masicera) anonyma* Ril. *(? Achaetoneura* sp.) N. Am.
	Citheronia regalis F.	*(B.) Lep.*	***Latreillia bifasciata*** F. N. Am. Ril. *(Belvosia).*
	— — — —	*(B.) Lep.*	***Achaetoneura*** sp. N. Am. C. Ril.
†	*Cladius* sp. Europa	*Hym.*	*(Degeeria)* sp.
	Cladius comari L. Stein.	*Hym.*	***Microtachina crucarum*** Rdi.

† *Cladius viminalis* v. d. Wp.	*Hym.* . .	*Ptychomyia (Degeeria) parallela* Mg.
Clavellaria amerinae L.	*Hym.* . .	***Parexorista clavellaria*** B. B.
† *Clisiocampa* sp. N. Am.	*(B.) Lep.* .	*Prosphaerysa similis* Wllst. N. Am. (? = *Achaetoneura* ead. B. B.)
† — *sylvatica* Hrr. N. Am.	*Lep.* . . .	*Prosphaerysa* (*Phorocera* ol.) *promiscua* T. T. (? = *T. armigera* Coquill. *teste* T. T.) (?*Achaetoneura* B. B.)
† — — — —	*Lep.* . . .	*Tachina clisiocampae* T. T. (?*Eulachinidae* B. B.)
Clisiocampa constricta Stretch. N. Am.	*Lep.* . . .	***Rileya americana*** B. B. (= *Blepharipeza adusta* Loew.) Col. Ril.
Clisiocampa thoracica Stretch.	*Lep.* . . .	***Rileya americana*** B. B. (= *Blepharipeza adusta* Loew.) Col. Ril.
† *Clisiocampa* sp. N. Am.	*Lep.* . . .	*(Masicera) archippivora* Ril. T. T. (? = *Achaetoneura* B. B.) vide *Danaus* et *Anosia*.
— — — —	*Lep.* . . .	***?Ammobia*** defect. C. Ril.
— ***californica*** Pack.	*Lep.* . . .	***Achaetoneura*** sp. N. Am. Ril.
† *Cnethocampa* sp. R. D. 1, 519 . . .	*(B.) Lep.* .	*Pales Bellierella* R. D.
Cnethocampa pinivora Tr. . .	*Lep.* . . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
— ***pityocampa*** Schiff.	*Lep.* . . .	***Ceratochaeta secunda*** B. B.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Phryxe Berceella* R. D. (*Blepharidea* s. l.)
— — — —	*Lep.* . . .	***Siphona cristata*** Mg.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Machaira serriventris* Rdi.
— — — —	*Lep.* . . .	***Tricholyga major*** Rdi.
† — *processionea* L.	*Lep.* . . .	*Ceratochaeta caudata* Rdi. *(Exorista).*
— ***processionea*** L.	*Lep.* . . .	***Parexorista lucorum*** Mg.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Pales Bellierella* R. D. *(Phorocera).*
— — — —	*Lep.* . . .	***Phorocera pumicata*** Rdi.
— — — —	*Lep.* . . .	— ***cilipeda*** Rdi.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Exorista) excisa* (Fll.) v. d. Wp.
— — — —	*Lep.* . . .	***Myxexorista macrops*** B. B.
— — — —	*Lep.* . . .	— ***grisella*** Rdi. B. B. (= *T. ochracea* Rtzbg.)
— — — —	*Lep.* . . .	— ***libatrix*** B. B.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Phryxe* (*Exorista* s. l.) *crucastri* R. D. *(Blepharidea.)*
Cochylis zebrana Hb.	*(Tort.) Lep.*	***Phytomyptera*** sp.
Coleoptera Ordo.	*Col.* . . .	***Rhinophora*** sp. M. C.
— — — —	*Col.* . . .	***Phania*** sp.
† — Larva. N. Am.	*Col.* . . .	*(Macquartia)* sp. N. Am.
— ***coprophaga*** Larva. *(Lamellicornia)*	*Col.* . . .	***Trixa alpina*** et ***oestroidea*** *(larvipar).*
***Colletes*-Nester** (*C. succincta* Ltr.) .	*Hym.* . .	***Miltogramma*** sp. div.
Colletes fodiens Ltr.	*Hym.* . .	— ***punctata*** Mg.
Conotrachelus elegans N. Am. .	*Col.* . . .	**N. G. *Macquartiidarum:*** verwandt mit *Macroprosopa*, aber die Macrochaeten nur marginal. N. Am. Ril.
Coprophaga vide *Creophaga.*		
Cossus ligniperda F.	*(Coss.) Lep.*	***Xylotachina ligniperdae*** B. B.
† — — — —		*(Exorista) fauna* (Mg.) Meade 1894.

	Cotton-tail-rabbit vide *Lepus artemisiae*	*Mam.*	***Cuterebra fontinella*** Clk.
	Craesus, siehe *Crocsus*.		
†	*Crambus* sp. N. Am.	*Lep.*	*Ormia* R. D. sp. (= *Ochromyia* sp. S.) T. T.
	Creophaga. In Leichen verschiedener Thiere: *Mollusca*, *Vertebrata* und zufällige Parasiten des Menschen, oder *Coprophaga* et *Creophaga*.		***Sarcophila magnifica*** S. ***Dasyphora pratorum*** Mg. ***Musca corvina*** S. ***Myiospila meditabunda*** F. ***Compsomyia macellaria*** F. S. Am. ***Sarcophagidae*** G. et sp. div. ***Lucilia*** sp. div. Europ. et cosmopolit. etc. etc. Ausser den Coprophagen-Larven finden sich in Excrementen auch die Larven und Tonnenpuppen der *Gastrophilus*-Arten der Einhufer u. Unpaarzeher nach dem Abgange.
	Crioceris quatuordecimpunctata F.	*Col.*	***Meigenia floralis*** Mg.
†	— *asparagi* L.	*Col.*	*(Myobia) pumila* Mcq.
	Crocsus laticrus Vill.	*Hym.*	***Perichaeta unicolor*** Fll.
†	*Ctenophora pectinicornis* L.	*Dipt.*	*Trichopareia seria* Mg.
†	— *ruficornis* Mg.	*Dipt.*	— — — —.
	Cucullia abrotani F.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga*** sp.
†	— — — —	*(N.) Lep.*	*Nemoraea rudis* (Fll.) Brischke. (*? = Erigone consobrina* Mg.)
	— ***anthemidis*** Gn.	*(N.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Fll.
†	— *argentea* Hfn.	*(N.) Lep.*	*Tachina nigripes* Ztt. = *scutellata* Ztt. Brischke. *(Dexodes?)*
	— ***asteris*** Schiff.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga (?analis*** Mcq.)
	— — — —	*(N.) Lep.*	***Dexodes machairopsis*** B. B.
	— — — —	*(N.) Lep.*	***Peteina erinaceus*** F.
†	— — — —	*(N.) Lep.*	*Phryxe tenebricosa* R. D.
	— ***cramanthea*** Fbr. (= *prenanthis* B.)	*(N.) Lep.*	***Eutachina larvarum*** L.
	— — — —	*(N.) Lep.*	***Parexorista magnicornis*** B. B.
†	— *caninae* Ramb.	*(N.) Lep.*	*Ramonda cucullia* R. D. *(Nyctia?)*
	— ***lactucae*** Esp.	*(N.) Lep.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
†	— *lucifuga* Esp.	*(N.) Lep.*	*Athrycia (Plagia) erythrocera* R. D. (*ruficornis* Ztt.?)
	— ***prenanthis*** B.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga quadripustulata.***
	— ***scrophulariae*** Cap.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga*** sp.
	— —	*(N.) Lep.*	***Sisyropa excisa*** Fll.
†	— — Ramb.	*(N.) Lep.*	*Baumhaueria cucullae* R. D. und *Thelaira leucozona* Pz. u. *nigripes* F.
	— ***umbratica*** L.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga analis*** Mcq.
	— ***verbasci*** L.	*(N.) Lep.*	*Servillia lurida* F.
†	*Cucullia verbasci* L.	*Lep.*	*(Masicera) cucullae* R. D.
†	— — — —	*Lep.*	*Blepharidea vulgaris* Mg.
†	— *verbasci* L.	*(N.) Lep.*	*Chaetolyga analis* Mcq.
†	— — — —	*(N.) Lep.*	*Latreillia cucullae* R. D. *(? Thelymorpha).*

Cucullia verbasci L.	*(N.) Lep.*	***Chaetolyga 4-pustulata*** F.
† — — — —	*(N.) Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi. *(Doria).*
† *Curculionidae* G.?	*Col.*	*Myobia* sp. Westwood.
† — — — —	*Col.*	*Hyalomyia* R. D. *(Alophora)*
† *Cyaniris pseudargiolus* B. N. Am.	*(R.) Lep.*	*(Exorista) theclarum* Scudd. Wllst.
Danais siehe auch *Anosia.*		
† *Danais Archippus* F. N. Am. (= *Plexippus* L.)	*(R.) Lep.*	*(Tachina, Masicera) archippivora* Ril. *(?Achaetoneura).*
† — — — —	*(R.) Lep.*	— — *anonyma* Ril. *(Achaetoneura).*
Danais sp. Nikob. Ins. Sambelong	*(R.) Lep.*	***Argyrophylax*** sp.
Dasychira fascelina L.	*(B.) Lep.*	***Eutachina larvarum*** L.
† *Dasychira* sp. (*grossa* Sn. in litt.) Java	*(B.) Lep.*	*Parexorista modicella* v. d. Wp. Java.
† — *pudibunda* L.	*Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi. (*Doria* c.)
† ***Dasychira pudibunda*** L.	*Lep.*	*Myxexorista? (Zeuillia) aurea* R. D.
† — — — —	*Lep.*	*Carcellia (Parexorista?) cantans* R. D.
† — — — —	*Lep.*	— *Amphion* R. D. *(? Parexorista).*
† — — — —	*Lep.*	— *orgyiae* R. D. *(? Parexorista).*
† — — — —	*Lep.*	*(Exorista) glauca* Mg.
— — — —	*Lep.*	***Parexorista lucorum*** Mg. (*Carcelia* R. D.)
† — — — —	*Lep.*	— *(Carcelia) susurrans* Rdi. R. D.
— — — —	*Lep.*	***Sisyropa angusta*** B. B.
† — *seleuitica* Esp.	*Lep.*	*(Tachina) flavescens* (Mg.) Ztt. Brischke. (Mg.'s type ist *Chaetotachina* ead.)
† — *Thwaitesii* Moore. O. Ind.	*Lep.*	*Tricholyga bombycum* Bech.
† *Dasypoda hirtipes* F.	*Hym.*	*Miltogramma* sp.
† *Datana* sp. N. Am.	*(B.) Lep.*	*(Exorista) datanae* T. T. N. Am.
† — — — —	*(B.) Lep.*	*(Masicera) datanarum* T. T. N. Am.
Datana contracta Wlk. N. Am.	*(B.) Lep.*	***Eutachinid.*** ad G. ***Tricholyga*** Ril.
— ***ministra*** Fll.	*(B.) Lep.*	— — — —.
— — — —	*(B.) Lep.*	***Achaetoneura*** sp. Ril. N. Am.
† — — — —	*(B.) Lep.*	*(Tachina) anonyma* Ril. (? = *Achaetoneura* ead. B. B.)
— — schwarze Var. vom Wallnussbaum	*(B.) Lep.*	***Chaetolyga*** sp. C. Ril. N. Am.
Deilephila vide *Sphinx.*		
Demas coryli L.	*(N.) Lep.*	***Nemoraea nupta*** Rdi.
† ***Depressaria*** *costosa* Haw.	*(Tin.) Lep.*	*Gymnopareia pilipennis* Fll.
— ***Heydenii*** Zll.	*(Tin.) Lep.*	***Catachaeta depressariae*** B. B.
— — — —	*(Tin.) Lep.*	***Gymnopareia crassicornis*** Mg.
— *liturella* Tr. Hb.	*(Tin.) Lep.*	— ***pilipennis*** Fll.
— *veneficella* Zll.	*(Tin.) Lep.*	***Glaucophana amasiae*** B. B.
† *Desmia maculalis* Westw. N. Am.	*(Pyr.) Lep.*	*(Tachina? G.?) desmiae* Ril.
Diabrotica 12-punctata F. N. Am. (Imago)	*Col.*	***? Pseudomyothyria indecisa*** T. T. (an n. G. ad G. *Neaeropsis*) Ril. N. Am.
† — *soror* Lec. N. Am.	*Col.*	*Besseria (Celatoria) Crawii* Coquill.
† — *vittata* F. Ril. N. Am.	*Col.*	*(Melanophora?) diabroticae* Shimer.
Dianthoecia caesia Bkh.	*(N.) Lep.*	***Eurythia caesia*** Fll.
† — *capsincola* Hb.	*(N.) Lep.*	*Thelaira leucozona* Pz.

† *Dianthoecia capsincola* Hb. . . . . *(N.) Lep.* . *Chaetolyga apicalis* Mg. (*Exorista* Brischke).
† *Dianthoecia echii* Bkh. . . . . *Lep.* . . . *(Tachina) nigripes* Ztt. (= *scutellata* Ztt. olim.) ?Sect. *Blepharipoda.*
† *Diapheromera femorata* Say. N. Am. *Phamid.* . . . . . *Orth.* . . *Tachina*-Larve. N. Am. G.? *Sarcoph.*
Didelphys marinus S.-Am. . . *Mam.* . . ***Rogenhofera*** sp. (*Cuterebra* olim.)
— ***philander*** S. Am. (Siehe *Philander dichrura*) . . . . . *Mam.* . . — ***grandis*** Guer. (*Cuterebra* olim.) vide Bergh. *Sciurus aestuans.*
† *Diloba coeruleocephala* L. Europa. . *(N.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi. *(Doria concinnata).*
† ***Dissosteira*** *carolina* L. N. Am. . . *Orth.* . . *Sarcophaga oedipodinis* T. T. N. Am.
— ***cornuta*** Stål . . . . . *Orth.* . . ***Trichopoda (?trifasciata*** Loew.) C. Ril. N. Am.
Dorcus parallelipipedus L. . . *Col.* . . . ***Myiocera ferina*** Fll.
† *Doryphora decemlineata* Say. . . . *Col.* . . . *Lydella doryphorae* Ril. (*?Exorista* s. lat. S.)
† *Dryocampa rubicunda* F. N. Am. (Siehe *Anisota* ead.) . . . . . *(B.) Lep.* . *Latreillia bifasciata* F. oder *Willistonia bicincta* Wlst.
Eccrita ludicra Hb. . . . . *(N.) Lep.* . ***Petinops Schnablii*** B. B. (*? = Phorichaeta ploranS* Rdi.)
Ecpantheria scribonia Stoll. N. Am. . . . . *(B.) Lep.* . ***Hemimasicera*** sp. Ril. N. Am.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Jurinea hystrix*** Will. Ril. (non F.)
Elephas *(Loxodonta)* ***africanus*** Blumenb. Afrika . . . . . *Mam.* . . ***Pharyngobolus africanus*** Brauer (Larva.) (C. Afrika.)
— — — — . . . . . *Mam.* . . ***Cobboldia elephantis*** Cobb. (*Gastrophilus* Cobb. olim.) Brau. Afrika. (Larva.)
— ***indicus*** L. S. Asien . . . . . *Mam.* . . ***Cobboldia*** sp. (Larva.) O. Ind.
† *Ellopia* sp. Europa . . . . . *(Geom.) Lep.* *Chaetolyga* sp. (*analis* Mcq.)
† *Emberiza miliaria* . . . . . *Aves* . . . *Philornis molesta* Meinert. (*?Lucilia dispar* L. D. = *Calliphora azurea* Mg.) Larva.
Emphytus cingillum Kl. . . . . *Hym.* . . ***Phorocera cilipeda*** Rdi.
† — *grossulariae* Klg. . . . . *Hym.* . . *(Tachina) inflexa* Bouché. Rdi.
— *rufocinctus* Retz. . . . . *Hym.* . . *(Masicera) media* Gour. André. (G.?)
Emydia cribrum L. . . . . *(B.) Lep.* . ***Tryphera succincta*** Mg.
† (*Endromis versicolora* L.?) . . . . *(B.) Lep.* . *Carcelia bombycivora* R. D. *(Parexorista.)*
† *Epargyreus tityrus* F. N. Am. . . . *(R.) Lep.* . *Acroglossa hesperidarum* Harris. (*? = Spallanzania* ead.)
† *Epeira cornuta* (Eiersack) . . . . *Arachn.* . *Sarcophaga clathrata* Mg.
† *Epischnia canella* Hb. . . . . *(Phyc.) Lep.* *Meigenia bisignata* Mg. (Wohnthier zweifelhaft.)
Equus asinus L. S.-Europa, Afrika *Mam.* . . ***Gastrophilus flavipes*** Mcq.
— — Afrika . . . . . *Mam.* . . — ***equi*** var. ***asinina*** Brau.
— ***caballus*** L. Europa, Asien, Afrika, Amerika, Australien . . . . . *Mam.* . . — ***equi*** F.
— — Europa . . . . . *Mam.* . . — ***haemorrhoidalis*** L.
— — — — . . . . . *Mam.* . . — ***inermis*** Brau.
— — — — . . . . . *Mam.* . . — ***pecorum*** F.
— — — — . . . . . *Mam.* . . — ***veterinus*** Clk. (*nasalis* L. p. p. ol.)

?Equus Caballus v. asinus (?Capra Beden. Afrika)	*Mam.* . .	***Hypoderma Silenus*** Brau.
Equus asinus (mulus)	*Mam.* . .	*Dermatobia* (Mexico). *Gastrophilus flavipes* Oliv. (S.-Europa.)
Equus caballus	*Mam.* . .	***Hypoderma*-Larva (*Loiseti*** Joly).
Equus caballus	*Mam.* . .	***Rhinoestrus purpureus*** Brau.
— ***zebra*** L. Afrika	*Mam.* . .	***Gastrophilus*-Larve.**
† *Eubolia mensuraria* Schiff. (Siehe auch *Ortholitha.*)	*(Geom.) Lep.*	*Gymnochaeta viridis* Fall. (Rdi.)
Eucaterva variaria Grote. . . .	*(Geom.) Lep.*	***Tachinidarum*** Genus? T. T.
† *Euchaetes Egle* Hrr. Grte. (*Cyenia* Hb.)	*(B.) Lep.* .	*(Masicera) schizinae* T. T. (*Argyrophylax* ead. teste T. T.)
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*Prosphaerysa promiscua* T. T. (*?Achaetoneura* ead.)
Euchelia jacobaeae L.	*(B.) Lep.* .	***Parexorista dubia*** B. B.
† — — —	*(B.) Lep.* .	*Prosopaea (Frontina) instabilis* Rdi.
Euclidia glyphica L.	*(N.) Lep.* .	***Cyrtophlebia ruricola*** Mg.
Euclidia Mi Cl.	*(N.) Lep.* .	— — — —.
Eudemis botrana Schiff., var. *daphniana* Mann. litt.	*(Tort.) Lep.*	***Phytomyptera nitidiventris*** Rdi. Livorno.
† *Eudryas grata* F. N. Am.	*(B.) Lep.* .	*(Exorista) leucaniae* Ril. Ontario.
† — sp.	*(B.) Lep.* .	*(Exorista Eudryae* T. T.
† *Eufitchia ribearia* Fitch. N. Am. . .	*(Geom.) Lep.*	*(Masicera) Eufitchii* T. T.
† ***Eupithecia*** *acteata* Wald.	*(Geom.) Lep.*	*(Masicera) aurulenta* (Mg.) Brischke.
— ***campanulata*** H. S.	*(Geom.) Lep.*	***Gymnopareia bicolor*** Mg.
† — *lariciaria* H. S.	*Lep.* . . .	*(Exorista) straminifrons* (Ztt.) Brischke.
— ***virgaureata*** Dbld.	*Lep.* . . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
† *Euplexia lucipara* L.	*(N.) Lep.* .	*(Nemoraea) fulva* R. D.; *Phryxe sororella* R. D. und *(Tachina) secutrix* R. D.
Euryptychia saligneana Clem. N. Am.	*(Tort.) Lep.*	***Achaetoneura*** sp. Ril.
Excrementa vide *Coprophaga.*		
Felis concolor	*Mam.* . .	***Dermatobia*** sp. S. Am.
— ***onca*** L.	*Mam.* . .	— — — —.
† *Forficula* sp.	*Derm.* . .	*(Metopia) forficulae* Newp. Nach Schiner die Gattung zweifelhaft, I, 500.
Forficula auricularia L.	*Derm.* . .	***Bigonichaeta setipennis*** Fll.
Galleruca calmariensis Duft. = *xanthomelaena* Schenk.	*Col.* . . .	***Erynnia nitida*** Rdi. (R. D.)
† — — Ril. N. Am.	*Col.* . . .	*Sarcophaga* sp. Larven und Nymphen vertilgend.
***Gastropacha*-Raupe. Brasil.** . . .	*(B.) Lep.* .	***Willistonia*** sp. M. C.
† *Geometra* sp.? Rdi. J. p.	*Lep.* . . .	*Pelmatomyia phalaenariae* Rdi. *(Exorista).*
† ***Geometra*-Raupen *teste*** S.	*Lep.* . . .	*Siphona cristata* Mg.
† *Geometra* sp. R. D.	*Lep.* . . .	*Phryxe objecta* R. D.
† — *amataria* L.	*Lep.* . . .	*Machaira serriventris* Rdi.
— auf ***Hypericum***	*Lep.* . . .	***Dexodes spectabilis*** Mg.
— ***eronymaria*** Schiff.	*Lep.* . . .	***Parexorista polychaeta*** Mcq.
— ***grossulariata*** L.	*Lep.* . . .	***Blepharidopsis nemea*** Mg.
† — — — —	*Lep.* . . .	*(Exorista) straminifrons* (Ztt.) Brischke. *(?Blepharidea).*

	Geometra grossulariata	*Lep.* . . .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	— — Meade	*Lep.* . . .	*Machaira serriventris.*
	— ***piniaria*** L. (Siehe *Bupalus.*) .	*Lep.* . . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
	— — — —	*Lep.* . . .	***Machaira serriventris*** Rdi.
	— — — —	*Lep.* . . .	***Ptychomyia (Degeeria) selecta*** Mg.
†	— *sambucaria* L. *(Urapt.)* R. D. . .	*Lep.* . . .	*Chaetolyga 4-pustulata* F. *(Winthemia).*
†	— *sylvata* Sc. *ulmata* F.	*Lep.* . . .	*(Exorista) fulva* Fall. *(?Myxexorista)* vide infra.
†	— — — —	*Lep.* . . .	*(Masicera) aurulenta* Brischke (Mg.) *? = Tritochaeta polleniella* Rdi.
	— ***vernaria*** Hb.	*Lep.* . . .	***Parexorista bisetosa*** B. B.
†	— sp. Rdi. J. p.	*Lep.* . . .	*Tritochaeta polleniella* Rdi.
†	*Geomys borealis* Richds. Taschenmaus	*Mam.* . .	*Cuterebra*-Larve? oder *Oestromyia*-Larve.
	Glaea Hbn. sp. N. Am.	*(N.) Lep.* .	***Phorichaeta*** sp. N. Am. Ril.
†	*Godara comalis* Guen. Java. . . .	*(Pyr.) Lep.*	*Crossocosmia discreta* v. d. Wp.
	Gonioctena 6-punctata F. . . .	*Col.* . . .	***Meigenia bisignata*** Mg.
	— ***rufipes*** Payk.	*Col.* . . .	— — — —.
	? — — — —	*Col.* . . .	***Thelymorpha vertiginosa*** Fll.?
†	*Gortyna (Hydroecia) nitela* Gn. N. Am.	*(N.) Lep.* .	*(Masicera) nigrita* T. T. G.?
	Grammesia trilinea Bkh. . . .	*(N.) Lep.* .	***Phorichaeta cunctans*** Mg.
†	*Grapholitha Servillana* Dup. . . .	*(Tort.) Lep.*	*(Thryptocera) infantula* (Ztt.) Brischke.
	Habryntis scita Hb.	*(N.) Lep.* .	***Parexorista dubia*** B. B.
	— — — —	*(N.) Lep.* .	***Blepharidopsis nemea*** Mg.
	Hadena siehe auch *Apamea.*		
	Hadena adusta Esp.	*(N.) Lep.* .	***Tachina*** *magnicornis* (Ztt.) Wachtl. *(Eudora.)*
	— ***apamiformis*** Gn. N. Am. . .	*(N.) Lep.* .	***Parexorista futilis*** O. S. Say. Ril.
	— ***devastatrix*** Brake. N. Am. . .	*(N.) Lep.* .	***Gonia frontalis*** Say. *(?Onychogonia.)*
	— ***didyma*** Esp. Europa	*(N.) Lep.* .	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
†	— *liguicolor* Gn. N. Am. Ril. . . .	*(N.) Lep.* .	*Jurinea algens* Wd. N. Am.
	— ***pisi*** L. Europa	*Lep.* . . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
	— ***polygodon*** L.	*Lep.* . . .	***Fabricia ferox*** Mg.
	— ***popularis*** F.	*Lep.* . . .	***Paraplagia trepida*** (Mg.) S.
	— — — —	*Lep.* . . .	***Plagia ambigua*** Fll.
†	— *porphyrea* Esp.	*Lep.* . . .	*Micropalpus vulpinus* (Mg.) Brischke.
†	*Halia Wavaria* F.	*(Geom.) Lep.*	*(Exorista) straminifrons* (Ztt.) Brischke.
†	— — — —	*(Geom.) Lep.*	*(Exorista) fimbriata* (Mg.) v. d. Wp.
†	*Halesidota argentata* Pack. N. Am. .	*(B.) Lep.* .	*Blepharipeza adusta* Loew. *(? = Rilcya americana* B. B.)
†	*Harpalus aulicus* Pz.	*Col.* . . .	*Cercomyia curvicauda* Fll. (*Uromyia* S.) (*Bohemannia* R. D.)
†	— *ruficornis* F.	*Col.* . . .	— — — —.
†	*Harpyia (Dicranura) vinula* L. . .	*(B.) Lep.* .	*Chaetolyga quadripustulata* F. *(Winthemia.)*
†	*Heliophila unipuncta* Haw. N. Am. (vide *Leucania*)	*(N.) Lep.* .	*Sarcophaga ocdipodinis* T. T.
†	***Heliothis armigera*** Hb. N. Am. .	*(N.) Lep.* .	*(Tachina, Masicera) anonyma* Ril. = *(Tach. Masic.) armigera* Coquill. *? = Achaetoneura* ead. ♀ nur mit Marginal-, ♂ auch mit Discal-Macrochaeten.

Heliothis armigera N. Am. C. Ril.	*(N.) Lep.* .	***Achaetoneura*** sp.
— ***scutosus*** Schiff.	*Lep.* . . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
† *Helix thyroides* Say. Ohio.	*Moll.* . . .	*Sarcophaga helicis* T. T.
† — *hortensis*	*Moll.* . . .	— *haemorrhoa* Mg.
† — *Stauropolitana*	*Moll.* . . .	— *atropos* Mg.
Helix arbustorum L. Europa . .	*Moll.* . . .	***Theria muscaria*** Mg.
† — *conspurcata*	*Moll.* . . .	*(Melanophora) helicivora* Goureau. Z. K. M. 76.
† *Hemaris diffinis* B. N. Am.	*(Sph.) Lep.*	*(Exorista) ciliata* T. T. N. Am.
Hemichroa rufa Pz.	*Hym.* . .	***Prosopodes fugax*** Rdi.
Hemileuca maia Drur. (B.); oder Sphinx auf Ash tree N. Am. . .	*Lep.* . . .	***Argyrophylax*** sp. Coll. Ril.
† *Heraclides cresphontes* Cr. N. Am. .	*(R.) Lep.* .	*(Masicera) Rileyi* Wllst. *(?Blepharipoda, Argyrophylax?)*
† *Hesperomys flavescens (Mus flavescens)* Wths. S. Am.	*Mam.* . .	*Rogenhofera grandis* Guer. *(Cephenomyia falsc.)*
† *Heterogynis penella* Hb.	*(B.) Lep.* .	*Anoxycampta hirta* Bigt. (? = *Emporomyia* B. B.)
Hirundo riparia L. Nestvögel .	*Aves* . . .	***Calliphora chrysorrhoea*** Mg. (subcut. Larve.)
— ***rustica*** L.	*Aves* . . .	***Calliphora azurea*** Fll.
Homo inermis. Myiasis. Zufällige Parasiten		[Siehe ***Oestridae*** (G. ***Hypoderma, Dermatobia***), ***Sarcophagidae*** [***Sarcophila, Sarcophaga*** (***Sarcophila Wohlfarti = magnifica*** S.)] ***Musca*** (***Lucilia***) ***nobilis, Compsomyia macellaria, Myospila meditabunda, Lucilia hominivorax, Ochromyia anthropophaga, Idia Bigoti*** Coqu. (vide ***Ochromyia anthropophaga.***)]
Hyaena striata Zimm.	*Mam.* . .	***Gastrophilus equi*** F. Larven im Magen durch Verzehren eines Pferdemagens mit denselben von Seite des Raubthieres. Egypten.
Hybernia defoliaria Cl.	*(Geom.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
† — — — —	*(Geom.) Lep.*	*(Exorista) straminifrons* (Ztt.) Brischke.
† *Hydrocampa urticalis* (Schiff.) (= *Botys*)	*(Pyr.) Lep.*	*Lydella hydrocampae* R. D. (?Sect. *Masicera*, oculi nudi.)
† *Hylophila prasinana* L. *(Halias)* . .	*(B.) Lep.* .	*Blepharidea vulgaris* (Fll. Mg.) Brischke.
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*(Masicera) aurulenta* (Mg.) Brischke.
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*(Thryptocera) prasinanae* L. v. d. Wp.
† *Hymenoptera*	*(B.) Lep.* .	*Rhinophora* sp.
† —, welche in altem Kirschenholz bohren (Watkins)		*Tachina erratica* Mg.
† *Hypaetra remosa* Hbn. Java. . . .	*(N.) Lep.* .	*Crossocosmia curvipalpis* v. d. Wp. Java.
† *Hypena rostralis* L.	*(N.) Lep.* .	*Discochaeta cognata* S. *(Thryptocera.)*
† *Hyphantria cunea* Drur. N. Am. . .	*(B.) Lep.* .	*Hyphantrophaga hyphantriae* T. T. (Sect. *Meigenia* oder *Blepharipoda.*)
† — *textor* Hrr. N. Am.	*Lep.* . . .	*(Masicera) eufitchiae* T. T. (G.?)
† — — — —	*Lep.* . . .	*(Nemoraea) hyphantriae* T. T. (G.?)
† — — — —	*Lep.* . . .	*(Nemoraea) nigricornis* T. T. (G.?)

† ***Hyponomeuta*** *cognatella* Tr. . . *(Tin.) Lep.*	*Ptychomyia tincta* Mg. (*Metopia* ead. olim.)
— . . . . . *(Tin.) Lep.*	*Sarcophaga affinis* Fll.
— ***evonymella*** L. . . . . *(Tin.) Lep.*	***Prosopodes fugax*** Rdi.
— — — . . . . . *(Tin.) Lep.*	***Myxexorista grisella*** Rdi.
† — — — . . . . . *(Tin.) Lep.*	*(Eutachina) larvarum* L. Mg.
— ***malinella*** Zll. . . . . *(Tin.) Lep.*	***Prosopodes fugax*** Rdi.
— — — — . . . . . *(Tin.) Lep.*	***Discochaeta cognata*** S.
† — — — — . . . . . *(Tin.) Lep.*	*(Roeselia) hyponomeutae* Rdi.
— ***multipunctella*** Clem. N. Am. *(Tin.) Lep.*	***Nemorilla*** sp. N. Am. Ril.
— ***padella*** L. . . . . *(Tin.) Lep.*	***Myxexorista grisella*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(Tin.) Lep.*	*Sarcophaga affinis* Fll.
† — *rorella* Hb. . . . . *(Tin.) Lep.*	— — — —.
— ***variabilis*** Zll. . . . . *(Tin.) Lep.*	***Bactromyia scutelligera*** Ztt.
Hypsoropha hormos Hbn. N. Am. *(N.) Lep.* .	***Achaetoneura*** sp. Ril. N. Am.
Hypudaeus arvalis L. Selys. . . *Mam.* . .	***Oestromyia Satyrus*** Brau. Subcut.
Ichthyura americana Hrr. N. Am. C. Ril. . . . . *(B.) Lep.* .	***Achaetoneura*** sp. N. Am.
† *Jasoniades glaucus* L. N. Am. . . . *(R.) Lep.* .	*(Masicera) frenchii* Wlst. N. England. Verw. mit *archippivora. (?Achaetoneura.)*
† *Lachnosterna* sp. N. Am. . . . . *Col.* . . .	*Sarcophaga helicis* T. T.
Lagoa crispata Pack. . . . . *(B.) Lep.* .	***Archytas*** *(Tachinodes)* ***smaragdinus*** Meq. Ril.
— ***opercularis*** Sm. Abb. N. Am. . *Lep.* . . .	***Sisyropa*** sp. N. Am. Ril.
— — — — . . . . . *Lep.* . . .	***Myxexorista*** sp. N. Am. Ril.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*Sisyropa (Exorista) lagoae* T. T. Las cruces. Verw. mit *E. flavicans* v. d. Wp.
— *pyxidifera* Sm. Abb. N. Am. . . *Lep.* . . .	***Sisyropa*** sp. N. Am. Ril.
Lagomys alpinus Plls. Cuv. . . *Mam.* . .	***Oestromyia leporina*** Plls. *(Oestrus sibi)*
— — ***Curzoniae*** Hdg. . . . . *Mam.* . .	— — (conf. *G. Oestroderma* Portsch.)
Laphygma frugiperda Smith. u. Abbott. N. Am. . . . . *(N.) Lep.* .	***Gonia exul.*** Willst. N. Am. Ril.
† *Lasiocampa pini* L. Europa . . . . *(B.) Lep.* .	*(Tachina) erucastri* R. D. (André führt als Wohnthier *Lophyrus pini* L. an.)
† ***Lasiocampa pini*** L. . . . . *Lep.* . . .	*Blepharidea vulgaris* (Mg.) Brischke.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Tachina) scutellata* (Ztt.) Brischke.
† — — . . . . . *Lep.* . . .	*Hemithaea (Exorista?) erythrostoma* Htg.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Tachina) pabulans* Fll.
† — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Tachina) parasitica* Htg.
— — — — . . . . . *Lep.* . . .	***Eutachina larvarum*** (L.) S.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Musca) parasita* Htg. Vide Z. K. M. III, 71.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*Sarcophaga affinis* Fll.
† — ***potatoria*** L. . . . . *Lep.* . . .	*(Exorista) gibbicornis* Meq. (Bremi.)
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*Blepharidea vulgaris* Mg.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*Masicera pratensis* Mg.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Nemoraea) pratensis* Rdi. M.
— — — — . . . . . *Lep.* . . .	***Eutachina larvarum*** L.
— ***quercifolia*** L. . . . . *Lep.* . . .	***Masicera sylvatica*** Fll.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . .	*(Masicera) lasiocampae* R. D.
— — — — . . . . . *Lep.* . . .	***Eutachina larvarum*** L.

†	*Lecanium* sp. Coccid.	*Hemipt.*	*(Musca) quinquevittata* Htg. Rdi.
†	*Lepidoptera*-Puppe. G.? R. D.	*Lep.*	*Olivieria lateralis* Pz.
†	— — R. D.	*Lep.*	*Panzeria hyalinata* R. D. (*?rudis* var.)
†	— — Java	*Lep.*	*Masicera linearifrons* v. d. Wp. Java.
†	— — — —	*Lep.*	*Parexorista rubcola* v. d. Wp. Java.
†	— — — —	*Lep.*	— *curvipes* v. d. Wp. Java.
†	— — — —	*Lep.*	— *laeviventris* v. d. Wp. Java.
†	— — — —	*Lep.*	*(Phorocera) degeerioides* v. d. Wp. Java.
†	— — — —	*Lep.*	*Argyrophylax Zetterstedtii* B. B. Java.
†	— — — —	*Lep.*	*(Gymnostylia) javana* v. d. Wp. Java.
	***Lepidoptera*-Nymphe Genus?**	*Lep.*	***Doria nigripalpis*** Rdi.
	— — — —	*Lep.*	***Exorista vetula*** Mg. (*Phryno* R. D.)
	— — — —	*Lep.*	***Eumea puberula*** R. D. (*?Exorista* s. l.)
	— — — —	*Lep.*	*Gonia lateralis* Zllr. Mde. l. c.
	— Larven und *Tachina*-Larven. Larvenlage im Wirthe		vide Meinert, Brandts, Verloren und Schaum.
	— **Raupe** aus Brasilien	*Lep.*	***? Willistonia*** sp.
	— **Puppe. Genus?** Europa	*Lep.*	***Baumhaueria goniaeformis*** Mg.
	— — — —	*(N.) Lep.*	***Micropalpus tessellans*** Fll.
	— **Nymphen** in Äpfelholz u. Nussschwämmen	*Lep.*	***Bigonichaeta setipennis*** Fll.
	— **Nymphe. Genus?**	*Lep.*	***Macquartia*** sp.
	— — in der Erde	*Lep.*	***Servillia lurida*** F.
†	— — Indiana. N. Am.	*Lep.*	*(Meigenia) Websteri* T. T. *(? = Achaetoneura.)*
	***Lepidoptera*-Raupe auf *Viburnum nudum*.** N. Am. Ril.	*Lep.*	(***? Pseudomyothyria*** sp.) Ril. N. Am. Verw. mit *Vibrissina.*
†	*Lepus* sp. N. Am.	*Mam.*	*Cuterebra cuniculi* Clk.
†	— *artemisiae* (*? = Bachmanni* Waterh. the Cotton tail-rabbit) N. Am.	*Mam.*	*Cuterebra fontinella* (Clk.) T. T.
†	— *callotis* Wagl. (Juck-rabbit) Mexico	*Mam.*	*Dermatobia*-Larve.
†	— *palustris* Bachm. N. Am.	*Mam.*	*Cuterebra* sp.
†	*Leucania* sp. R. D. I, 519. Europa	*(N.) Lep.*	*Pales Bellierella* R. D. *(Phorocera.)*
†	***Leucania*** *albipuncta* F.	*Lep.*	*(Phryxe) Bellierella* R. D.
†	*Leucania lithargyria* Esp.	*Lep.*	*Phorichaeta (Scopolia) latifrons* (Ztt.) v. d. Wp.
†	— — — —	*Lep.*	*Phryxe noctuarum* R. D.
	— *littoralis*	*Lep.*	*Siphona cristata* (Meade l. c.)
	— ***obsoleta*** Hb.	*Lep.*	***Tachina fera*** L.
†	— *palleus*	*Lep.*	*(Exorista) fimbriata* Mg. v. d. Wp.
†	— —	*Lep.*	*(Tachina) nigripes* Fll. v. d. Wp. Tijd. VI.
	— ***unipuncta*** Haw. N. Am. (vide *Heliophila*)	*Lep.*	***Chaetolyga*** sp. N. Am. Ril.
	— — — —	*Lep.*	*Sarcophaga* sp. N. Am. Ril.
†	— — — —	*Lep.*	*Ocyptera Euchenor* Wlk. N. Am. T. T.
†	— — — —	*Lep.*	*(Cistogaster) immaculata* Mcq. T. T. Carolina.
†	— — — —	*Lep.*	*(Miltogramma) argentifrons* T. T. *Gymnoprosopa* T. T. prope G. *Paragusia?*

† ***Leucania unipuncta***	*Lep.* . .	*Phasioclista metallica* T. T. (= *Myiophasia aenea* Wd.)
† — — — —	*Lep.* . . .	*Sarcophaga helicis* T. T.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Lucilia caesar* L. N. Am.
† — sp. R. D. Europa.	*Lep.* . . .	Vide *Phryxe nocturarum* R. D. vide *(Tachina.)*
Leucarctia acraea Drur. Pack. N. Am. (Siehe *Spilosoma.*) . . .	*(B.) Lep.* .	***Hemimasicera*** sp. Ril.
— — — —	*(B.) Lep.* .	***? Argyrophylax*** sp. Ril.
† *Leucoma salicis* L.	*(B.) Lep.* .	*Eutachina larvarum* L.
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*Parexorista lucorum* Mg.
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi.
— — — —	*(B.) Lep.* .	***Parexorista cheloniae*** Rdi.
— — — —	*(B.) Lep.* .	***Sisyropa lucorum*** Schin. Rdi. (non Mg.)
† — — — —	*(B.) Lep.* .	*Micropalpus haemorrhoidalis* Fll. v. d. Wp. Tijd. VI.
Libythea celtis Laich.	*(R.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
† *Limacodes* sp. N. Am.	*(Lim.) Lep.*	*(Aporia)* sp. T. T.
† *Lina populi* L.	*Col.* . . .	*Aporomyia (Exorista) dubia* Fll. Rdi. Suppl. III. p.
† — — — —	*Col.* . . .	Tachininen-Larven. G.?
† — *tremulae* F.	*Col.* . . .	*Meigenia bisignata* Mg.
† — — — —	*Col.* . . .	*(Macquartia)* sp.
† *Liparis corticea* Sn.	*(B.) Lep.* .	*Parexorista corvinoides* v. d. Wp. Java.
† *Lithobius* sp. unter Pappelrinde . .	*Myriopod.*	*(Thryptocera) lithobii* Giard. Verw. mit *Discochaeta cognata* S.
Lithosia caniola Hb.	*Lep.* . . .	***Homoeonychia lithosiophaga*** Rdi.
— ***gilvcola*** Ochs	*Lep.* . . .	***Hypochaeta longicornis*** S. (non Fall.)
— ***quadra*** L.	*Lep.* . . .	***Machaira serriventris*** Rdi.
— — — —	*Lep.* . . .	***Prosopaea nigricans*** Egg.
† — — — —	*Lep.* . . .	*Tachina fera* L.
† *Locusta*-Eier N. Am.	*Orth.* . .	*Sarcophaga* sp.
† ***Lophyrus*** sp.	*Hym.* . .	*Cyrtoneura stabulans* Fll.
— — N. Am.	*Hym.* . .	***Eumyothyria*** T. T. sp. Ril.
— — Europa.	*Hym.* . .	***Lophyromyia clausa*** B. B.
— — — —	*Hym.* . .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
— — Corsica	*Hym.* . .	***Tricholyga*** sp.
— — Europa	*Hym.* . .	***Tachina nigripes*** Ztt. (*?scutellata* Ztt. *?*=*Dexodes machairopsis* B. B.)
† — *abietis* N. Am.	*Hym.* . .	*(Phorocera) lophyri* T. T. N. Am.
— ***frutetorum*** F. Europa. C. B. .	*Hym.* . .	***Diplostichus janitrix*** Htg.
— ***herzyniae*** (Rtt. v. Stein.) . . .	*Hym.* . .	— — — — —.
— ***juniperi*** L. (conf. G. *Monocteuus*)	*Hym.* . .	***Staurochaeta gracilis*** Egg.
† — *laricis* Jur.	*Hym.* . .	*(Tachina) inclusa* Htg. (G.?) *?Lophyromyia* u. *(Masicera) gilva* Htg. André *(Argyrophylax.)*
— ***pallidus*** Klg.	*Hym.* . .	***Argyrophylax gilva*** Htg.
† — — — —	*Hym.* . .	*(Tachina) inclusa* Htg. (G.?) André. *?Lophyromyia.*
— — — —	*Hym.* .	*Argyrophylax bimaculata* Htg.
† — *pini* Htg. L.	*Hym.* . .	*(Masicera) lophyri* R. D. André. (G.?) = *simulans* Htg. Rdi. J. p.
† — *pini* L.	*Hym.* . .	*(Phorocera) lata* Ztt.

† ***Lophyrus pini*** L. . . . . *Hym.* . . *(Tachina) inclusa* Htg. André. (G.?) *?Lophyromyia.*
† — — — . . . . . *Hym.* . . *Chaetotachina simulans* Mg.
† — — — . . . . . *Hym.* . . *(Tachina) erucastri* R. D. André. (G.?)
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *Heminasicera gyrovaga* Rdi.
† — — — — . . . . . *Hym.* . *(Blepharigena) trepista* Mg. *(Plagia)* André.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *(Eutachina) larvarum* L. André. (*Tachina* s.)
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Diplostichus tenthredinum*** B. B.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *(Masicera) simulans* Htg. André. (G.?)
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Diplostichus janitrix*** Htg.
— ***pini*** L. . . . . *Hym.* . . *(Masicera) flavoscutellata* Ztt. = ***Argyrophylax cursitans*** Rdi = ***Tach. bimaculata*** Htg.
— — — . . . . . *Hym.* . . ***Argyrophylax gilva*** Htg.
polytomus Htg. . . . . *Hym.* . . ***Ptychomyia selecta*** Mg.
† ***rufus*** Klg. . . . . *Hym.* . . *Argyrophylax gilva* Htg. André. (*Masicera* s.)
— *rufus* Klg. . . . . *Hym.* . . ***Argyrophylax bimaculata*** Htg.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *Heminasicera gyrovaga* Rdi.
— ***similis*** Htg. . . . . *Hym.* . . ***Diplostichus tenthredinum*** B. B.
— — — . . . . . *Hym.* . . — ***janitrix*** Htg.
— ***socius*** Klg. . . . . *Hym.* . . ***Argyrophylax bimaculata*** Htg.
† — ***varieyatus*** Htg. . . . . *Hym.* . . *Chaetotachina simulans* Mg.
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Lophyromyia clausa*** B. B.
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Diplostichus janitrix*** Htg.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *(Masicera) lophyri* R. D. André. (G.?)
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Argyrophylax gilva*** Htg.
— — — — . . . . . *Hym.* . . — ***bimaculata*** Htg.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *(Tachina inclusa* Htg. André. (G.?) *?Lophyromyia.*
— ***virens*** Klg. . . . . *Hym.* . . ***Argyrophylax bimaculata*** Htg.
— — — — . . . . . *Hym.* . . ***Diplostichus janitrix*** Htg.
† — sp. N. Am. (vide *Megathymus*) . *Hym.* . . *(Phorocera) Comstocki* WIlst. (G.?)
Loxostege similalis Gn. N. Am.
(Eurycreon Leder. *vautalis)* . . *(Pyr.) Lep.* ***Phorocera*** sp. N. Am. Ril.
† *Luperina aurea* L. R. D. *(?Aurea* F. *Hadena)* . . . . . *(N.) Lep.* . *Wagneria luperinae* R. D. (*?Scopolia* S. s. l.)
† — *pinastri* L. *(Dypterygia)* . . . . *Lep.* . . *Machaira serrivenlris* Rdi.
† *Lycaena Plinius* Fbr. . . . . *(R.) Lep.* . *Leiosia flavisquama* v. d. Wp. Java.
Lyda stellata Christ. (*pralensis* F.) *Hym.* . . ***Parexorista cheloniae*** Rdi.
† *Lyda pyri* Schr. Rdi. J. p. . . . . *Hym.* . . *(Tachina) stupida* Mg.
Lyda rafra L. . . . . *Hym.* . . ***Pseudopachystylum goniaeoides*** Ztt. (*teste* P. Stein, ***Bremii*** S.)
† *Lyda stellata* Christ. . . . . *Hym.* . . *(Tachina) larvarum* Meq. *(?Eutachina)* André.
† *Macroglossa Belia* Cr. . . . . *(Sph.) Lep.* *Parexorista gentilis* v. d. Wp. Java.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* — *iridipennis* v. d. Wp. Java.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* — *modicella* v. d. Wp. Java.
Macroglossa fuciformis L. . . . . *Lep.* . . . *Tachina (Parendora) praeceps* Mg.
Macroglossa stellatarum L. . . *Lep.* . . . ***Eutachina larvarum*** L.
Macrosila cingulata F. N. Am. . *Lep.* . . . ***Argyrophylax*** sp. Ril. N. Am.
† ***Mamestra*** *advena* F. Europa . . . *(N.) Lep.* . *Phryxe miniata* R. D. (*Exorista* s. l. S.)
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Phryxe sororella* R. D. (*Exorista* s. l. S.)

Mamestra aliena Hb.	*Lep.* . . .	*Nemoraea nupta* Rdi.
† *Mamestra brassicae* L.	*Lep.* . . .	*Erigone sedula* R. D.
† — — L. R. D.	*Lep.* . . .	*Plagia ruralis* Fll.
† — — L.	*Lep.* . . .	*(Tachina, Masicera) villica* R. D. (? = *Eutachina larvarum* L.)
† — — — —	*Lep.* . . .	*Eutachinaa larvarum* L. R. D.
† *Mamestra brassicae* L.	*Lep.* . . .	*Siphona geniculata* Fll. Rdi.
† — *chenopodii* F. N. Am. (*trifolii* Rost.)	*Lep.* . .	*Sarcophaga* sp. Ril.
— ***glauca*** Hb.	*Lep.* . . .	***Onychogonia interrupta*** Rdi.
— ***Leineri*** Frr.	*Lep.* . . .	***Nemoraea nigroscutellata*** (Meq.) S. ? = *nupta* Rdi. ♀.
— ***oleracea*** L.	*Lep.* . . .	***Hyria tibialis*** Fall.
— — — —	*Lep.* . . .	***Machaira serriventris*** Rdi.
— — — —	*Lep.* . . .	***Tricholyga major*** Rdi.
† — *persicariae* L.	*Lep.* . .	*(Phryxe) aurocincta* R. D. *(?Blepharidea.)*
† — — — —	*Lep.* . . .	*(Tlephusa) nocturarum* R. D.
— ***pisi*** L.	*Lep.* . . .	***Siphona*** sp.
— — — —	*Lep.* . . .	***Tachina fera*** L.
— — — —	*Lep.* . . .	***Tricholyga major*** Rdi.
— — — —	*Lep.* . . .	***Chaetolyga quadripustulata*** F.
serena F.	*Lep.* . . .	***Cyrtophlebia ruricola*** Mg.
— ***typica*** Hb.	*Lep.* . . .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
— ***vindemialis*** Grt. N. Am. (*rubefacta* Morr.)	*Lep.* . . .	***Pavexorista futilis*** Say. O. S. N. Am.
Mammalia		Sect. *Oestridae* et *Muscidae* et *Sarcophagidae.*
† *Mantis carolina* L. N. Am.	*Orth.* . .	*Sarcophaga* sp. Ril.
? Megalopyge lanata Stoll. Rio Jan.	*(B.) Lep.* .	***Ctenophorocera biserialis*** S. M. C.
† *Megalhymus yuccae* B. et Lec. N. Am. (vide *Lophyrus*)	*(Cast.) Lep.*	*(Phorocera) Comstocki* Wllst.
† *Melanoplus spretus* Uhler. (*Caloptenus*) Eierkapseln. N. Am. . .	*Orth.* . .	*Sarcophaga* sp. Ril. N. Am.
† *Meles vulgaris* Desm.	*Mam.* . .	*Larvae gastricolae* R. D. (Wahrscheinlich wie bei *Hyaena striata.*)
Melitaea Athalia Rott. . . .	*(R.) Lep.* .	***Hemimasicera ferruginea*** Rdi.
† — *Athalia* Rott.	*Lep.* . . .	*Blepharidea vulgaris* Mg. R. D.
— ***didyma*** O.	*Lep.* . . .	***Eutachina larvarum*** L.
Melolontha vulgaris L. . . .	*Col.* . . .	***Dexia rustica*** F.
Mesogona acetosella F. . . .	*(N.) Lep.* .	***Bothria pascuorum*** Rdi.
— ***oxalina*** Hb.	*(N.) Lep.*	***Platychira argentifera*** Mg.
† *Microlepidoptera* G. et sp.? Java		*Crossocosmia discreta* v. d. Wp.
Monoctenus juniperi L. (*Lophyrus*)	*Hym.* . .	***Staurochacta gracilis*** Egg.
† *Monostegia luteola* Klg. (*Tenthredo* ead. Kl.)	*Hym.* . .	*Sarcophaga affinis* Fll. Brischke.
† *Moschus moschiferus* L.	*Mam.* . .	*(Hypoderma) moschifera* Pll. Larva subcut.
Myelois suavella Zk.	*(Phyc.) Lep.*	***Nemorilla maculosa*** S.
Naenia typica L.	*(N.) Lep.* .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.

†	***Nematus*** sp.	*Hym.* . .	*(Degeeria)* sp. v. d. Wp.
	— ***flavicornis*** Tschb.	*Hym.* . .	***Chaetotachina rustica*** Fll.
†	— *cheilon* Brischke.	*Hym.* . .	*(Degeeria flavifrons* Brischke. *Ptychomyia?*
†	— — — —	*Hym.* . .	*(Exorista, Parexorista) fimbriata* (Mg.) Brischke.
†	— ***grossulariae*** Kl.	*Hym.* . .	*(Tachina, Compsilura) inflexa* Bouché. *(? Dexodes machairopsis* oder *Lophyromyia clausa.)*
	— — Kl.	*Hym.* . .	***Ptychomyia selecta*** Mg.
	— ***hypogastricus*** Htg. *(Leptopus)*	*Hym.* . .	— — — —.
†	*Nematus miliaris* Pz.	*Hym.* . .	*Ptychomyia (Degeeria) parallela* Mg. André.
	Nematus oligospilus Forst. . .	*Hym.* . .	***Parexorista temera*** (Mg.) Rdi.?
†	?— sp. N. Am.	*Hym.* . .	*(Masicera) tenthredinidarum* T. T. (G.?)
	— sp. v. d. Wp. l. c.	*Hym.* . .	*(Degeeria) fascinans* Mg. VII. v. d. Wp.
†	— *ribesii Scop.*	*Hym.* . .	*(Degeeria) flavicans* Gour. André. (G.?) *? Ptychomyia.*
	— — *Scop.?*	*Hym.* . .	*Ptychomyia selecta* Mg.
†	— *virescens* Htg.	*Hym.* . .	— *parallela* Mg. *(Degeeria* v. d. Wp.)
†	*Nephelodes minians* Gn. N. Am. . . [*Sarcoph. sarracenia* lebt auf der fleischfressenden Pflanze *(Sarracenia variolaris)*, die Larve von den getödteten Insecten; conf. *Sarcophaga.*]	*(N.) Lep.* .	*Phrissopoda (Peckia) lamanensis* R. D. oder *Sarcophaga sarraceniae* Ril.
	Neuronia cespitis F.	*(N.) Lep.* .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
	Noctua sp. (Nitsche) Tharand	*Lep.* . . .	***Panzeria rudis*** Fall.
	Noctua sp.? Nympha	*Lep.* . . .	***Baumhaueria goniaeformis*** Mg.
†	— — — —	*Lep.* . . .	*Micropalpus tessellans* Mcq. R. D. Rdi. J. p.
†	— *Airae* Frr. (Car.)	*(N.) Lep.* .	*Gymnochaeta viridis* Mg.
†	— *alsines* Brahm. (Car.)	*(N.) Lep.* .	*Ateria nitida* R. D. (*Scopolia* S. s. lat.)
	— ***cribrum*** L. *(Emydia)*	*(B.) Lep.* .	***Tryphera succincta*** Mg.
†	— *rhomboidea* Esp. *(agrotis)* . . .	*(N.) Lep.* .	*Pales strenua* R. D.
	— ***sagittifera*** (Hb.) *(agrotis)* . .	*(N.) Lep.* .	***Siphona*** sp.
	— sp.?	*(N.) Lep.* .	***Nemoraea conjuncta*** Rdi.
	— — — —	*(N.) Lep.* .	***Mintho compressa*** Rdi.
	— ***(? Agrotis)*** Californ. . . .	*(N.) Lep.* .	***Phorichaeta*** sp. N. Am. Ril.
†	*Nonagria typhae* Esp. Europa . . .	*(N.) Lep.* .	*(Masicera) typhaecola* R. D.
	Notodonta camelina L.	*(B.) Lep.* .	***Erigone radicum*** Fll.
	— ***torva*** Hb.	*(B.) Lep.* .	***Micromychia ruficauda*** Ztt.
†	— ***tremulae*** Cr.	*(B.) Lep.* .	*Bigonichaeta setipennis* Fll.
	— — — —	*(B.) Lep.* .	***Dexodes spectabilis*** Mg.
	— ***trepida*** Esp.	*(B.) Lep.* .	— — — —.
	— ***ulmi*** (Hrr.?) N. Am.	*(B.) Lep.* .	***Sisyropa*** sp. Ril. N. Am.
†	*Nyctemera annulata* B. Neuseeland .	*(B.) Lep.* .	*(Nemoraea) nyctemerianus* Vernon Hudson. N. Seeland. (G.?)
	Ocneria detrita Esp.	*(B.) Lep.* .	***Entachina larvarum*** L.
	— — — —	*(B.) Lep.* .	***Ptychomyia selecta*** Mg.
	— ***dispar*** L.	*(B.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
†	— — — —	*(B.) Lep.* .	*Chaetomyia crassiseta* Rdi. *(Exorista.)*
	— — — —	*(B.) Lep.* .	***Argyrophylax gilva*** Htg.
†	— — — —	*(B.) Lep.* .	*Entachina larvarum* L.

† ***Ocneria dispar*** L. . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) Parexorista lucorum* Mg.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) Myxexorista libatrix* Pz. Rdi. J. p.
† — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Sarcophaga affinis* Fll.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Tachina (Echinomyia) conjugata* Rdi. *(conjuncta false).*
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Thelymorpha vertiginosa*** Fll.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Tachina (Echinomyia) fera* L.
† — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) larvicola* Htg. Rdi. J. p.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) Morcti* R. D.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Parasetigena segregata* Rdi. u. *Parexorista sussurans* Rdi.
† *Odynerus parietum* L. . . . . *Hym.* . . *(Amobia) odyneri* R. D. *(Hilarella).*
† *Oedematophorus lithodactylus* Tr. . *(Pter.) Lep.* *Anachaetopsis ocypterina* Ztt.
† *Oleae mendosa* Hb. O. Ind. . . . . *(B.) Lep.* . *Tricholyga bombycum* Bech.
† *Oniscus asellus* . . . . . *Crust.* . . *Rhinophora atramentaria* Mg.
† *Ophideres (fullonica?)* . . . . . *(N.) Lep.* . *Parexorista modicella* v. d. Wp. Java.
Orgyia antiqua L. . . . . *(B.) Lep.* . ***Sisyropa*** *lucorum* Schin. Rdi.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Eutachina vidua* Mg. (v. d. Wp.)
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Carcelia Amphion* R. D. *(? Parexorista.)*
Orgyia ***ericae*** Germ. . . . . *(B.) Lep.* . ***Phorocera cilipeda*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Eutachina larvarum*** L.
† — ***gonostigma*** F. . . . . *(B.) Lep.* . — — — — —.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Sisyropa augusta*** B. B.
† — *leucostigma* Sm. Abb. N. Am. . *(B.) Lep.* . *(Tachina) orgyiae* T. T. (G.?)
Ortholitha siehe auch *Eubolia.*
† — *cervinaria* Tr. (= *cervinata* Schff. *(Geom.) Lep.* *(Tachina) geometrae* Brischke. *(? Dexodes.)*
† — *cervinata* Schiff. . . . . *(Geom.) Lep.* *Chaetolyga apicalis* Mg. Brischke.
† *Orthoptera saltatoria* . . . . . *Orth.* . . *Sarcophaga lineata* F. Saunders.
Orthosia humilis F. . . . . *(N.) Lep.* . ***Eutachina larvarum*** L.
— ***pistacina*** F. . . . . *(N.) Lep.* . ***Parexorista cheloniae*** Rdi.
Ovis Argali Boddaess. . . . . *Mam.* . . ***Oestrus*** sp. *(? ovis)* Pallas.
— ***Aries*** L. . . . . *Mam.* . . ***Oestrus ovis*** L. Sin. Front.
Oxybelus uniglumis L. . . . . *Hym.* . . ***Sphixapata conica*** Fll. (*Miltogramma* olim.)
† *Pachytylus* (the plague locust.) sp. Australien . . . . . *Orth.* . . *(Masicera) pachytyli* Oliff. Australien.
† *Paedisca sordidana* . . . . . *(Tort.) Lep.* *Plagia curvinervis* Ztt. Meade.
— — — — . . . . . *(Tort.) Lep.* *Hypostena medorina* S. Meade.
Panolis vide *Apamea.*
† ***Panolis piniperda*** Pz. . . . . *(N.) Lep.* . *(Tachina) nigripes* Ztt. = *scutellata* Ztt. *(? Blepharipoda)* Brischke.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Gonia (Musca) piniperdae* Ratzbg.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Erigone radicum* Fbr. (*rudis* Mg.)
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *(Nemoraea) glabrata* Mg. (? = *Panzeria rudis* Fll.)
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Eutachina larvarum* L.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* . ***Bigonichaeta spinipennis*** Mg.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *(Nemoraea) Meriania puparum* F.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* . ***Panzeria rudis*** Fll. (= *strenua* Mg.) (*Nemoraea* olim.)
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* . ***Phorocera cilipeda*** Rdi.

† ***Panolis piniperda*** Pz.	*(N.) Lep.* .	*Tachina fera* L. *(Echinom.)*
† — — — —	*(N.) Lep.* .	— *virgo* Mg. *(Echinom.)*
† ***Papilio Machaon*** L.	*(R.) Lep.* .	*Entachina larvarum* L.
† — — — —	*(R.) Lep.* .	*(Tachina) papilionis* Brischke. (? = *Eupogona* B. B.)
— — — —	*(R.) Lep.* .	***Eupogona setifacies*** Rdi.
— — — —	*(R.) Lep.* .	***Peleteria tessellata*** F.
† — sp. N. Am.	*(R.) Lep.* .	*(Masicera) Archippivora* Ril.
Parnassius Apollo L.	*(R.) Lep.* .	***Ammobia glabriventris*** v. d. Wp.
Passer domesticus L. Nestvogel	*Aves.* . .	***Calliphora azurea*** Fll.
Pecora majora capensia (?Cap Kudu u. a. Antilopen. Afrika) . .	*Mam.* . .	***(Hypoderma) Clarkii*** Shuck. Cap. bon. sp.
† *Pelopaeus spirifex* L.	*Hym.* . .	*Sphixapata pelopei* Rdi. J. p.
Pelopaeus coeruleus L. N. Am. .	*Hym.* . .	***Pachyophthalmus*** sp. Ril. N. Am.
— ***lunatus***	*Hym.* . .	***Sphixaputa*** sp. Ril. N. Am.
† *Pempelia pallumbella* F.	*(Phyc.) Lep.*	*Fischeria bicolor* R. D. Rdi. J. p. Supp.
† — *gallicola* Stg.	*(Phyc.) Lep.*	— — — —.
Pentatoma dissimilis F.	*Hemipt.* .	***Gymnosoma rotundatum*** L. Europa.
† *Pentatoma grisea* (*Rhapigaster griseus* Hl.)	*Hemipt.* .	*Phasia crassipennis* F.
† *Pentatoma* sp.	*Hemipt.* .	*Gymnosoma rotundatum* L.
† — *grisea*	*Hemipt.* .	*Ocyptera bicolor* Oliv.
† *Penthina hercyniana* Bechst. . . .	*(Tort.) Lep.*	*Entachina larvarum* L. Mg.
† *Peronea (Teras) maccana* Tr. . . .	*(Tort.) Lep.*	*(Degeeria) pulchella* (Mg.) Meade.
Pezotettix alpina	*Orth.* . .	***Blaesoxipha grylloctona*** Loew.
† ***Phacellura*** *hyalinatalis* L. N. Am.	*(Pyr.) Lep.*	*Sarcophaga* sp. Ril. N. Am.
— ***nitidalis*** Cr.	*(Pyr.) Lep.*	***Thelaira*** sp. N. Am. Ril.
Phalera bucephala L.	*(B.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
Philander Dichrura Burm. Siehe *Didelphys philander* und *Sciurus aestuans*	*Mam.* . .	***Rogenhofera grandis*** Guer. Brasil.
† *Philanthus* sp. (*triangulum* F. *teste* R. D.)	*Hym.* . .	*Metopia argyrocephala* Rssi.
† *Phycita nebulo* Walsh.	*(Phyc.) Lep.*	*(Tachina, Exorista) phycitae* Le Baron. Ril. Missouri. (G.?)
† *Phydippus (Phidippus) opifex* . . .	*Arachn.* .	*Sarcophaga Davidsonii* Coquill.
† ***Pieris*** spec. diversae	*(R.) Lep.* .	*(Tachina) pieridis* R. D. *(Blepharidea) Phryxe* R. D.
Pieris ***brassicae*** L.	*(R.) Lep.* .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
— — — —	*(R.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
† — — — —	*(R.) Lep.* .	*Masicera sylvatica* Meade.
— ***Daplidice*** L.	*(R.) Lep.* .	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
— ***rapae*** L. Europa	*(R.) Lep.* .	— — — —.
† — ***rapae*** N. Am.	*(R.) Lep.* .	*Sarcophaga helicis* T. T. N. Am.
— — Europa	*(R.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
† — — N. Am.	*(R.) Lep.* .	*(Exorista) hirsuta* O. S. (? = *Blepharidea vulgaris* Mg.)
† *Plagiodera armoraciae* F.	*Col.* . .	*(Medoria) pullula* Ztt.
† *Platypteryx lacertinaria* L. (Strobl Dipt. Steiermk.)	*(B.) Lep.* .	*Thryptocera versicolor* Fll.

Platyptery.x unguicula Hb. . . *Lep.* . . .	***Discochaeta incana*** C. Wth.
† ***Plusia*** sp. (nympha) . . . . . *(N.) Lep.* .	*(Tachina) doris* (Mg.) S. (= *Argyrophylax pupiphaga* Rdi.)
† *Plusia asclepiadis* Schiff. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Exorista) Myxexorista libatrix* Pz.
Plusia chrysitis L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Plagia ruralis*** Fll.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Hilarella siphonina* (Ztt.) R. D. *(Miscllia.)* Vide *Ammophila.*
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Millogramma murina* Mg. Rdi. Vide *Ammophila.*
† — *festucae* . . . . . *(N.) Lep.* .	*Nemorilla floralis* (Mg.) Meade.
† — ***gamma*** L. . . . . *(N.) Lep.* .	*Plagia ambigua* Mg.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Peteina erinaceus*** F.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Phorocera cilipeda* Rdi. (*pavida* Mg.)
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Dexodes machairopsis*** B. B.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Machaira serriventris*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Nemorilla maculosa* (Mg.) v. d. Wp.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	*Plagia curvinervis* (Ztt.) Brischke.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* .	***Plagia ruralis*** Fll.
— — N. Am. Ril. . . . . *(N.) Lep.* .	***Plagia (?ruralis*** Rdi.) N. Am.
— — N. Am. Ril. . . . . *(N.) Lep.* .	***Siphona*** sp. N. Am.
† — — Europa Rdi. . . . . *(N.) Lep.* .	*(Tachina) micans* Gour.
† — — Europa . . . . . *(N.) Lep.* .	*Blepharidea vulgaris* Fll. Meq.
† *Plusia illustris* Fb. R. D. I, 286 . . *(N.) Lep.* .	*Elbaea montana* R. D. (*Exorista* s. l.?)
† — — — — 210 . . . . . *(N.) Lep.* .	*Chaetolyga 4-pustulata* Fb.
† — *illustris* Fb. R. D. . . . . *(N.) Lep.* .	*Plagidae* sp. diversae.
Plusia Jota L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Eutachina larvarum*** L.
— ***triplasia*** L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Sisyropa excisa*** Ztt.
† — *urticae* Hb. . . . . *(N.) Lep.* .	*Carcelia scutellaris* R. D.
Polia flavicincta F. . . . . *(N.) Lep.* .	***Gymnoparcia exoleta*** Mg.
— ***polymita*** L. . . . . *(N.) Lep.* .	***Mintho praeceps*** Rdi.
† *Polygonia comma* Hrr. N. Am. . . . *(R.) Lep.*	*Tachinid.* Genus? Willst.
† *Polistes gallica* F. Europa . . . . . *Hym.* . .	*(Amobia) conica* R. D. *(? Hilarella.)*
† *Porthesia auriflua* Esp. . . . . *(B.) Lep.* .	*(Tachina) omnivora* Brischke. (G.?)
† — — — — ? . . . . . *(B.) Lep.* .	*Plagia setosa* Brischke. (Conf. *Pl. aurifluae* v. d. Wp.)
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Plagia aurifluae* v. d. Wp.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Hemimasicera ferruginea* Mg.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi. v. d. Wp.
Porthesia chrysorrhoea L. . . *(B.) Lep.* .	***Hemimasicera ferruginea*** Mg.
† — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Machaira serriventris* Rdi.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	***Phorocera cilipeda*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Myxexorista fauna* Mg. Rdi. *(Exorista.)*
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* .	*Tachina praeceps* Mg. *(Echinom.)*
Priophorus albipes M. Kl. . . . *Hym.* . .	***Ptychomyia selecta*** Mg.
† ***Procrustes coriaceus*** L. . . . . *Col.* . . .	*(Blepharidea vulgaris* Fll.? v. Roser. Vide *Viviania.)*
— var. ***rugosus*** Dej. vide *Carabus* . . . . . *Col.* . . .	***Viviania picta*** Mg.

† *Prodenia autumnalis* Ril. N. Am. (*Laphygma frugiperda* Sm. Abb.) N. Am. . . . . (*N.*) *Lep.* . *(Tachina, Masicera) anonyma* Ril. Missouri. *?Achaetoneura.*

Protoparce celeus Hb. N. Am. . . (*Sph.*) *Lep.* ***Chaetolyga leucaniae*** N. Am. Ril.

† — *jamaicensis* Butl. . . . . (*Sph.*) *Lep.* *(Masicera) protoparcis* T. T. (G.?)

† *Pseudia bipunctella* F. . . . . (*Tin.*) *Lep.* *Nemorilla maculosa* Mg.

Psilura monacha L. . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Sisyropa lucorum*** S. (non Mg.)

— — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Parasetigena segregata*** Rdi. (*Duponchelia* Wachtl.)

— — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Sarcophaga*** *albiceps* Mg.

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . — ***affinis*** Fll. (= *quinquevittata* Htg.) Wachtl.

— — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . — ***atropos*** Mg.

— — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . *Tachina fera* L.

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . *(Tachina) Monachae* Htg. Rdi.

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . *Eutachina larvarum* L.

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi. *(Compsilura.)*

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Cyrtoneura stabulans*** Mg. (Aus Raupen mit Schlaffsucht.)

† — — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . *Argyrophylax bimaculata* Htg.

Psyche graminella Schiff. . . . (*B.*) *Lep.* . ***Stomatomyia filipalpis*** Rdi.

— ***unicolor*** Hfn. . . . . (*B.*) *Lep.* . — — — —.

— ***viciella*** Schiff. . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Ceratochaeta prima*** B. B.

— ***villosella*** O. . . . . (*B.*) *Lep.* . ***(Exorista) affinis*** (Fll.) v. d. Wp.

† *Pterophorus tephradactylus* Hb. . . (*Pter.*) *Lep.* *Anachaetopsis ocypterina* Ztt. Meade. *(Brachycoelia.)*

† *Ptilodontis palpina* L. . . . . (*B.*) *Lep.* . *Parexorista lucorum* (Mg.) Brischke.

† *Pygaera anachoreta* Esp. . . . . (*B.*) *Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi.

Pygaera curtula L. . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Myxexorista macrops*** B. B.

— — — — . . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Hypochaeta longicornis*** S. (non Fll.)

— *reclusa* S. V. . . . . (*B.*) *Lep.* . ***Myxexorista grisella*** Rdi. B. B.

† *Pygolopha lugubrana* Tr. . . . . (*Tort.*) *Lep.* *Parexorista tritaeniata* Rdi.

Pyralidae auf Erlen. N. Am. . . (*Tort.*) *Lep.* ***Achaetoneura*** sp. N. Am.

† — sp. R. D. . . . . (*Tort.*) *Lep.* *Aubaea pyralidis* R. D.

Pyrophila sp. N. Am. (= *Amphipyra* Ochs.) Smith. . . . . (*N.*) *Lep.* . ***Rilega americana*** B. B.

Rhinoceros bicornis L. Afrika . *Mam.* . . ***Gyrostigma (Oestrus) rhinocerontis*** Owen.

† — *simus* Burch. . . . . *Mam.* . . — — — —.

— ***sumatrensis*** Cuv. Sumatra . . *Mam.* . . — ***sumatrense*** Brau. (Larva im Magen.) Sumatra.

Rhizotrogus solstitialis F. . . . *Col.* . . . ***Sirostoma latum*** Egg.

— — — — . . . . . *Col.* . . . ***Dexia rustica*** Fb.

Saga serrata Chp. u. a. sp. Brussa *Orth.* . . ***Sarcophaga calliste*** S. litt.

Saperda populnea L. . . . . *Col.* . . . ***Atropidomyia parvula*** Port.

† — — — — . . . . . *Col.* . . . *Labidigaster nitidula* Mg. (= *forcipata* Mg. ♂.)

Saturnia siehe auch *Bombyx.*

† *(Saturnia)* sp. . . . . *Lep.* . . . *(Exorista) saturniae* Rdi. J. p. R. D. *(Scotia.)*

† ***Saturnia*** sp. . . . . (*B.*) *Lep.* . *(Tachina) marginalis* R. D. Rdi. J. p.

† *Saturnia* sp. . . . . (*B.*) *Lep.* . *Parexorista affinis* Mg. (non Fll.)

† *Saturnia* sp. . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) echinura* Rdi. J. p. R. D. I, 555. (Vide *Spongosia.*)
† — ***carpini*** Schiff. . . . . *(B.) Lep.* . *Setigena assimilis* (Mg.) S.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Chaetolyga apicalis* (Mg.) Mde. u. Ch. *nigrithorax* (Egg.) Mde.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Masicera sylvatica* (Fll.) Mde.
† — — (Bkh.) . . . . . *(B.) Lep.* . *Chaetolyga 4-pustulata* F. *(Winthemia.)*
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Epicampocera succincta* Mg.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) saturniae* R. D. *(Scotia.)*
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Tricholyga major*** Rdi.
† — *cecropia* L. N. Am. *(Platysamia)* *(B.) Lep.* . *(Exorista) militaris* Ril. = *E. lucaniae* Kirk. var. *cecropiae* Ril.
† — — N. Am. . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) platysamiae* T. T.
† — *pavonia* L. Europa (= *carpini* S. V.) . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) grandis* Ztt. *(Tricholyga.)*
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) pavoniae* Ztt.
Saturnia pyri Schiff. . . . . *(B.) Lep.* . ***Chaetolyga xanthogastra*** Rdi. ♀ (*cruentata* Rdi.?)
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Masicera pratensis*** S. B. B.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . — *sylvatica* Fll.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Parexorista affinis* Mg. (non Fall.) *Hubneria* R. D.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Sisyropa excisa*** Fll.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Baumhaueria) saturniae* R. D.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Phorocera) grandis* Rdi.
† *Saturnia pyri* Schiff. . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) echinura* R. D. (*Salia* I, 555.)
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) festinata* R. D.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Tachina) marginalis* R. D.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Tricholyga major*** Rdi.
— ***spini*** Schiff. . . . . *(B.) Lep.* . — — — —.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Masicera pratensis*** S. B. B.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Chaetolyga 4-pustulata* F.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Masicera sylvatica*** Fll.
† — *unicornis* Sm. Abb. Kansas . . *(B.) Lep.* . *Argyrophylax (Masicera) schizurae* T. T.
† *Schistocerca peregrina* Portsch. . . *Orth.* . . *Idia lunata* Mg.
Sciurus aestuans L. . . . . *Mam.* . . ***Rogenhofera grandis*** Guer. S. Am.
† — *aureogaster* Cuv. . . . . *Mam.* . . *Cuterebra* ? sp. N. Am.
† — *carolinensis, leucotis* (Gray squirr.) *Mam.* . . *Cuterebra* sp.? N. York. *? emasculator* Fitch.
† — *hudsonius* N. Am. . . . . *Mam.* . . *Cuterebra (emasculator* Ft.)
Scodiona conspersaria F. . . . *(Geom.) Lep.* ***Tryphera lugubris*** Mg.
† *Scorpionidae* (*Heterometrus spinifer* Ehrenbg. (vide *Centrurus*) . . *Arachn.* . *Catapiccphala* Mcq. sp. Sumatra.
† *Selandria luteola* (Klg.) Brischke *(Monostegia)* . . . . . *Hym.* . . *(Masicera) aurulenta* Mg. Brischke. *? Diplostichus* sp.
† — — — — . . . . . *Hym.* . . *Sarcophaga affinis* (Fll.) Brischke.
† — *sericans* Htg. . . . . *Hym.* . . *Ptychomyia parallela* Mg. v. d. Wp.
Sesia sp. San Remo . . . . . *(Ses.) Lep.* ***Rhinotachina proletaria*** Egg.
— ***acerni*** Clem. Ril. N. Am. . . *(Ses.) Lep.* ***Micropalpus*** sp. N. Am.
— ***asiliformis*** Rott. Europa . . *(Ses.) Lep.* ***Leskia aurea*** Fll.
† — *bembeciformis* Hb. . . . . *(Ses.) Lep.* *Micropalpus vulpinus* (Fll.) Mde.

Sesia conopiformis Esp.	*(Ses.) Lep.*	*Leskia aurea* Fll.
— ***cynipiformis*** Esp.	*(Ses.) Lep.*	— — — —.
— ***empiformis*** Esp.	*(Ses.) Lep.*	***Sesiophaga glirina*** Rdi.
† — *formicaeformis* Esp.	*(Ses.) Lep.*	*Leskia aurea* Fll.
— ***leucospiformis*** Esp.	*(Ses.) Lep.*	***Sesiophaga glirina*** Rdi.
Simiae platyrrhinae Genus et sp.? Vallot. Monogr. d. Oestrid. Brau. 1863	*Mam.* . .	Oestriden-Larven unter der Haut. *Dermatobia?*
† *Smerinthus* sp. Htg.	*(Sph.) Lep.*	*(Tachina) ruficrus* Htg.
Smerinthus ocellatus L.	*(Sph.) Lep.*	***Myxexorista fauna*** Mg.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Frontina laeta*** Mg.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Chaetolyga xanthogastra*** Rdi.
— ***ophthalmicus*** Gn. **N. Am.** . .	*(Sph.) Lep.*	***Prosopaea*** sp. N. Am.
† — *populi* L. Europa	*(Sph.) Lep.*	*(Masicera) aurulenta* (Mg.)
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*(Brachycoma) Smerinthi* Meade. E. m. mg. V, 36, 1894. (Genus??)
† — *populi* L.	*(Sph.) Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi.
— ***populi*** L.	*(Sph.) Lep.*	***Chaetolyga xanthogastra*** Rdi.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Thelaira intuenda*** Rdi.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Tricholyga*** sp.
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*Masicera pratensis* S. B. B.
† — *tiliae* L. v. d. Wp.	*(Sph.) Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi.
† *Spermophilus tredecimlineatus* N. Am. Juli. Sucut. in inguine Kansas .	*Mam.* . .	*Cuterebra*-Larve (non *emasculator* Fitch. *scutellaris* Loew.) N. Am. Nach Riley eine ganz neue Art.
Sphecius speciosus **N. Am.** . . .	*Hym.* . .	***Arrenopus*** sp. N. Am. Ril.
† *Sphenophorus parvulus* N. Am. . .	*Col.* . . .	*Phasioclista metallica* T. T. = *Myiophasia aenea* Wd. B. B. N. Am.
Sphinx sp. auf Ash-tree (oder *Hemileuca maia.*) N. Am.	*(Sph.) Lep.*	***Argyrophylax*** sp. N. Am. Ril.
— ***(Deilephila)*** **N. Am.**	*(Sph.) Lep.*	***Chaetolyga (?deilephilae*** O. S.) N. Am.
† — Nymphe N. Am.	*(Sph.) Lep.*	*(Masicera) sphingivora* T. T. (G.?)
— **N. Am.**	*(Sph.) Lep.*	***Parafrontina apicalis*** v. d. Wp. N. Am. Ril.
† *Sphinx* sp. Europa	*(Sph.) Lep.*	*Micropalpus comptus* Fll. Rdi.
† — Europa	*(Sph.) Lep.*	*Blepharipoda scutellata* R. D.
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*(Tachina) ruficrus* Htg. Rdi.
— ***?Ello*** L. oder ***Alope*** Crm. auf *Mandiocca utilissima* Pohl. *(Anceryx)* Rio Janeiro	*(Sph.) Lep.*	***Thysanomyia fimbriata*** v. d. Wp. (*Brachycoma* ead. v. d. Wp.)
† — *carolina* L. (?var.) N. Am. . . .	*(Sph.) Lep.*	*(Tachina, Masicera) anonyma* Ril. *(?Achaetoneura)* N. Am.
— ***euphorbiae*** L. Europa	*(Sph.) Lep.*	***Masicera sylvatica*** Fall. B. B.
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*Eutachina larvarum* L.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Dexodes machairopsis*** B. B.
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*(Masicera) sphingivora* R. D.
— — — —	*(Sph.) Lep.*	***Masicera pratensis*** S. B. B.
† — — — —	*(Sph.) Lep.*	*(Masicera) puparum* R. D.

† ***Sphinx galii*** Schiff. . . . . *(Sph.) Lep.* *Masicera sylvatica* (Fll.) Brischke.
— — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Aryyrophylax galii*** B. B.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Eutachina larvarum* (L.) Htg.
† — ***ligustri*** L. . . . . *(Sph.) Lep.* *Tricholyga major* Rdi.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Nemoraea ?nupta* Rdi. Boié.
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Chaetolyga quadripustulata*** S.
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* — ***xanthogastra*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *(Exorista) lucorum* (Mg.) v. d. Wp.
† — *lineata* F. (*daucus* Sm. Abbot.) N. Am. Ril. . . . . *(Sph.) Lep.* *(Tachina) deilephilae* O. S. (*Chaetolyga* ead. B. B.)
— ***oenotherae*** Schiff. Europa. . *(Sph.) Lep.* ***Hemimasicera gyrovaga*** Rdi.
† — *pinastri* L. . . . . *(Sph.) Lep.* *Hemithaea (Exorista?) erythrostoma* Htg. R. D.
— ***pinastri*** L. . . . . *(Sph.) Lep.* ***Machaira serriventris*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Micropalpus comptus* Fll. (R. D.)
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Blepharidea vulgaris*** Mg.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Masicera pratensis* (Mg.) Brischke.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *(Tachina) erythrocephala* Htg.
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Tachina grossa*** L.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Parexorista (Exorista) lucorum* (Mg.) Brischke.
† ***Sphinx porcellus*** L. . . . . *(Sph.) Lep.* *(Tachina) nigrifrons* Brischke. *(? Eutachina.)*
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Blepharidea vulgaris*** Mg.
† — — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* *Thelaira nigripes* (F.) (*leucozona* Mg.) Brischke.
— — — — . . . . . *(Sph.) Lep.* ***Dexodes spectabilis*** Mg.
— ***vespertilio*** Esp. . . . . *(Sph.) Lep.* ***Masicera sylvatica*** Fll. B. B.
† *Spilographa alternata* Fll. Aus Hagebutten . . . . . *Dipl.* . . *Peteina crinaceus* F.
† ***Spilosoma*** *acrea* Dr. N. Am. (Siehe *Leucarctia*) . . . . . *(B.) Lep.* . *Blepharipeza adusta* Loew. (= *Rileya americana* B. B. *teste* Ril.)
— ***fuliginosa*** L. Europa . . . . *(B.) Lep.* . ***Parexorista cheloniae*** Rdi.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Cuephalia bisetosa*** B. B.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Dexodes machairopsis*** B. B.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) claripennis* R. D. Rdi.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) apicalis* R. D. (G.?) *(? Parexorista.)*
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *(Exorista) confundens* Rdi. J. p.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Petinops Schnabli*** B. B. (? = *Phorichaeta ploranus* Rdi.)
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . ***Thelaira nigripes*** Mg.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* *Parexorista lucorum* Mg.
— ***lubricipeda*** Esp. . . . . *(B.) Lep.* . ***Thelaira leucozona*** Pz.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* *Nemoraea pellucida* Mg. R.D. (*Noctua* sp. Rghf.) M.C.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi.
— ***menthastri*** Esp. . . . . *(B.) Lep.* . ***Erigone radicum*** Fll.
† — — — — . . . . . *(B.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi.
Spintherops spectrum Esp. . . *(N.) Lep.* . ***Cyrtophlebia ruricola*** Mg. (Massenhaft.)
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* . — ***nigripalpis*** Rdi.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Masicera sylvatica* (Fll.) Brischke.
† — — — — . . . . . *(N.) Lep.* . *Paraplagia trepida* (Mg.) Brischke.

† *Staurotus maroccanus* Portsch. . *Orth.* . . *Sarcophaga clathrata* Mg.
† ***Stauropus fagi*** L. . . . . *(B.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* ? ***Argyrophylax bimaculata*** Htg.
— — — — . . . . . *(B.) Lep.* . — ***gilva*** Htg.
† *Succinea* sp. . . . . *Moll.* . . . *Sarcophaga carnaria* (L.) Brischke.
Tachyptilia populella Cl. . . . *(Tin.) Lep.* ***Nemorilla notabilis*** Mg.
Taeniocampa instabilis Esp. . *(N.) Lep.* . ***Parexorista brevifrons*** B. B.
— — — — . . . . . *(N.) Lep.* . ***Plagia curvinervis*** Ztt. S.
– ***stabilis*** View. . . . . *(N.) Lep.* . — — — —.
† — sp. . . . . *(N.) Lep.* . *(Exorista) lota* (Mg.) Meade.
Talpochares pannonica Ferr. . *(N.) Lep.* . ***Parexorista lucorum*** Mg.
† ***Tamias Lysteri*** Rchds. . . . . *Mam.* . . ***Cuterebra emasculator*** Fitch.
— — the chipmunk *(T. striatus)*
Merriam . . . . . *Mam.* . . — — — —.
† *Tapinostola Elymi* Tr. . . . . *(N.) Lep.* . *(?Tachina) ripae* Brischke. (G.?)
Tenthrediniden-Raupen auf Erlen.
N. Am. Ril. . . . . *Hym.* . . ***Gymnostylia*** n. sp. Ril. N. Am.
Tenthrediniden-Raupen aus Pontresina. Senat. v. Heyden . . . *Hym.* . . ***Parastauferia alpina*** Pok.
† *Tenthredo* sp. N. Am. . . . . *Hym.* . . *(Tachina) tenthredinivora* T. T. (G.?)
— sp. Raupe auf *Pteris*. Europa . . *Hym.* . . *Ptychomyia selecta* Mg.
Tenthredo scalaris Klg. Europa . *Hym.* . . ***Chaetotachina rustica*** Mg.
— ***Coqueberti*** Klg. *(Tenthredopsis)* *Hym.* . . — — — —.
— ***scutellaris*** F. *(Tenthredopsis.)* . *Hym.* . . — — — —.
Thais polyxena Schiff. . . . . *(R.) Lep.* . ***Chaetolyga analis*** Mcq.
— *Thanaos Brizo* B. N. Am. . . . . *(R.) Lep.* . *(Exorista) blanda* O. S. N. Am. *(? Parexorista.)*
† ***Thecla*** *calanus* Hb. N. Am. . . . *(R.) Lep.* . *(Exorista) theclarum* Scdd. Wllst.
† — *inornata* Grt. N. Am. . . . . *(R.) Lep.* . *(Tachina) theclarum* (O. S.) Scdd. *(?Parexorista.)*
† — *quercus* L. Europa . . . . . *(R.) Lep.* . *Parexorista confinis* Fll.
— ***rubi*** L. . . . . *(R.) Lep.* . — ***tritaeniata*** Rdi. (? = *trifasciata* B. B.)
— — — — . . . . . *(R.) Lep.* . ***Parexorista confinis*** Fll.
† *Thomomys borealis* Richds. . . . *Mam.* . . *Cuterebra* N. Am.
† — sp. N. Am. . . . . *Mam.* . . — — — —.
† *Thyatira batis* L. Europa . . . . . *(N.) Lep.* . *Gaedartia tibialis* R. D. (G.? *Phorocera.*)
Thyatira batis L. . . . . *Lep.* . . . ***Blepharidopsis nemea*** Mg.
† — — — — . . . . . *Lep.* . . . *(Tachina) praecox* R. D.
Tineiden-Raupen auf ***Prunus communis*** *(?Lyda)* . . . . . *Lep. Hym.?* ***Prosopodes fugax*** Rdi.
† *Tinea* sp. R. D. . . . . *Lep.* . . . *(Thryptocera) humeralis* R. D.
† — sp. R. D. *(?evonymella)* . . . *Lep.* . . . *Walkeria larvarum* R. D. (? = *larvarum* Mg. nach R. D. I, 1021.)
† — sp. auf Ulmen . . . . . *Lep.* . . . *(Thryptocera) flavisquammis* R. D.
† ***Tipula*** *gigantea* Schrk. . . . . *Dipt.* . . . *Siphona cristata* Mg. Beling.
— sp. C. Schummel . . . . . *Dipt.* . . . ***Admontia podomyia*** B. B.
† *Tortrix* sp. Rdi. J. p. *Tort. laevigana* Schiff. . . . . *(Tort.) Lep.* *(Masicera) pupivora* R. D. (*Gouraldia* R. D.)
† — — — — . . . . . *(Tort.) Lep.* *(Masicera) binotata* R. D. (*Gouraldia pupivora* ♂?)
† — sp. Rdi. J. p. . . . . *(Tort.) Lep.* *(Metopia) bisignata* R. D.

† — *laevigana* Schiff.	*(Tort.) Lep.* *(Masicera) Gouroldtii* Rdi. (R. D.)
† ***Tortrix*** sp.	*(Tort.) Lep.* *(Exorista) straminifrons* (Ztt.) Brischke.
— ***bouoliana*** Schiff.	*(Tort.) Lep.* ***Gymnoparcia crassicornis*** Mg.
— — — —	*(Tort.) Lep.* — ***pilipennis*** Fll.
— — — —	*(Tort.) Lep.* ***Leskia aurea*** Fll.
† *Tortrix hercyniana* Tr. (?)	*(Tort.) Lep.* *(Tachina) larvarum* L. Rdi.
† — *murinana* Hb.	*(Tort.) Lep.* *Nemorilla maculosa* Mg.
† — *pinetana* Htg.	*(Tort.) Lep.* *Gymnoparcia pilipennis* Fll. *(Thryptoc.)*
† — *pronubana* Hb.	*(Tort.) Lep.* *(Morinia) Bigotii* Milier. (?Sect. *Thryptocera.*)
— ***resinana*** F.	*(Tort.) Lep.* ***Gymnoparcia pilipennis*** Fll.
— — — —	*(Tort.) Lep.* — ***crassicornis*** Mg.
— ***resinella*** L.	*(Tort.) Lep.* — — .
† — — — —	*(Tort.) Lep.* — ***pilipennis*** (Fll.) v. d. Wp.
— ***roscana*** Hb.	*(Tort.) Lep.* ***Myxexorista roscana*** B. B. *(?Blepharidea.)*
— ***viridana*** L.	*(Tort.) Lep.* ***Gymnoparcia crassicornis*** Mg.
† — *vitana* F.	*(Tort.) Lep.* *(Degeeria) flavifrons* Brischke. (G.?)
† *Toxocampa pastinum* Tr.	*(N.) Lep.* . *Phryxe educata* R. D. u. *Peribaea minuta* R. D.
† *Trachea atriplicis* L.	*(N.) Lep.* . *Machaira (Doria) concinnata* Mg. (? = *serriventris* Rdi.)
† — — — —	*(N.) Lep.* . *Nemoraea neglecta* Mg. (= *conjuncta* Rdi. ♀) Brischke.
† — — — —	*(N.) Lep.* . *Phryxe (Exorista) aurocincta* R. D. p. *(?Blepharidea.)* Vide *Hadena persicariae. (Mamestra.)*
Trachea blanda Hb. (= *Caradrina* ead.)	*(N.) Lep.* . ***Phorichaeta lugens*** Mg.
Trichiocampus cucera Klg. . .	*Hym.* . . ***Machaira serriventris*** Rdi.
Trichosoma corsicum Rbr. . .	*(B.) Lep.* . ***Thelaira nigripes*** F. Rdi.
— — — —	*(B.) Lep.* . ***Onychogonia corsica*** S. litt.
† *Trypoxylon politum* Say. Ohio. . .	*Hym.* . . *Sarcomacronychia trypoxylonis* Say. Vide *Pachyophthalmus* ead.
Vanessa sp. Als Parasit dieser Gattung und *Liparis*	*Lep.* . . . ***(Masicera) bella*** Mcq. (*Tachina* sibi.)
Vanessa antiopa L.	*(R.) Lep.* . ***Machaira serriventris*** Rdi.
— — — —	*(R.) Lep.* . ***Blepharipoda scutellata*** Rdi.
† — — N. Am.	*(R.) Lep.* . *(Masicera, ?Phorocera) dubia* Wllst. *(?Achaetoneura.)*
† — — — —	*(R.) Lep.* . *(Phorocera) Edwardsii* Wllst.
— — — —	*(R.) Lep.* . ***Blepharidea vulgaris*** Mg.
— — — —	*(R.) Lep.* . ***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.
— — — —	*(R.) Lep.* . ***Eutachina larvarum*** L.
† — ***Atalanta*** L.	*(R.) Lep.* . *Machaira serriventris* Rdi.
— *Atalanta* L.	*(R.) Lep.* . ***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.
† — — — —	*(R.) Lep.* . *Plagia ruralis* Fll.
† — — N. Am.	*(R.) Lep.* . *Parexorista futilis* Say. O. S. N. Am.
† — *cardui* L. N. Am.	*(R.) Lep.* . — *blanda* O. S. Wllst. N. Am.
† — — L. N. Am.	*(R.) Lep.* . *(Tachina, Masicera) anonyma* Ril.
† — — — —	*(R.) Lep.* . *Prosphaerysa Websteri* T. T. *(?Achaetoneura.)*
† — — Europa	*(R.) Lep.* . *Argyrophylax pupiphaga* Rdi.

	Vanessa Ichnusa Bonelli. Corsika.	*(R.) Lep.*	***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.
	— ***Jo*** L. Europa	*(R.) Lep.*	***Tricholyga major*** Rdi.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Phryxe vanessae* R. D. *(Blepharidea?)*
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Beraldia vanessae* R. D. *(?Masicera.)*
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Eutachina larvarum* L.
†	— *L-album* Esp.	*(R.) Lep.*	*Argyrophylax pupiphaga* Rdi.
	— *levana* L.	*(R.) Lep.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Phorocera vernalis* R. D.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Phryxe puella* R. D. *(Blepharidea?)*
†	— *polychloros* L.	*(R.) Lep.*	*(Tachina) omnivora* Brischke.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*(Exorista) inclinata* Mcq. (G.?)
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Eutachina larvarum* Htg.
†	— *prorsa* L.	*(R.) Lep.*	*Phryxe (Blepharidea* Mg.*) vanessae* R. D. u. *Argyrophylax pupiphaga* Rdi.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Machaira serriventris* Rdi.
	— ***urticae*** L.	*(R.) Lep.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Hyria tibialis*** Fll.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Dexodes machairopsis*** B. B.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*(Exorista) ferina* (R. D.) v. d. Wp.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Eutachina larvarum*** L.
†	— — — —	*(R.) Lep.*	*Phryxe vanessae* R. D.
	— ***xanthomelas*** Esp.	*(R.) Lep.*	***Machaira serriventris*** Rdi.
	— — — —	*(R.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	*Vespa sylvestris* Nest	*Hym.*	*Brachycoma devia* Fll.
†	*Xanthia ferruginea* H.	*(N.) Lep.*	*Ateria nitida* R. D. (*Scopolia* s. l. S.)
†	*Zonosoma trilinearia* Bkh.	*(Geom.) Lep.*	*(Exorista) straminifrons* (Ztt.) *(?Blepharidea)* Brischke.
	Zygaena sp.	*(Zyg.) Lep.*	***Microtachina crucarum*** Rdi.
	— — — —	*(Zyg.) Lep.*	***Parexorista capillata*** Rdi.
†	— ***filipendulae*** L.	*(Zyg.) Lep.*	*(Tachina) flavescens* (Ztt.) Brischke. *(?Chaetotachina.)*
	— — — —	*(Zyg.) Lep.*	***Blepharidea vulgaris*** Mg.
†	— — — —	*(Zyg.) Lep.*	*(Tachina) latifrons* (Rdi.) Mde.
	— ***Minos*** W. V.	*(Zyg.) Lep.*	***Parexorista sussurrans*** Rdi.

III.

Nachträge zu den Bestimmungs-Tabellen, Pars III, p. 91 u. ff.

Ad p. 92, Nr. 2 β. Z. 4 v. uuten. Schalte ein: Vergleiche *Servillia*, Gruppe *Tachina*. Es gibt Arten, welche dicke, gerade Stachelborsten zeigen. (*fulva* Wlk. Java.)

Ad p. 92, *b)* Synopsis sectionum etc. Nr. 1 und p. 98 Nr. 44 *a)* und 45. Die Gruppe *Tachina* ist in dem gegebenen Umfange p. 92 nicht aufrecht zu erhalten und fällt mit Formen der Gruppe *Micropalpus* und *Tachinodes* zusammen, da der angegebene und auch von unseren Vorgängern angeführte Charakter: „2. Fühlerglied länger als das 3." nicht constant ist, nicht nur bei nahe verwandten Arten, sondern schon bei Geschlechtern derselben Art *(Servillia, Hystriomyia)* hinfällig wird, wie das bereits Herr Forstmeister Wachtl bemerkt hat. — Man hat daher die unter *Tachina* (Sectio) aufgeführten Gattungen in der im Pars III gegebenen Tabelle, p. 98, bei Nr. 44*a* von 45 folgendermassen abzutrennen:

45/1. Augen dicht behaart Sectio *Erigone* (p. 145) et Sectio *Micropalpus*, ausser *Cuphocera* u. *Sphyricera*, p. 144.

Augen nackt Sectio *Tachina* (i. e. mit *Tachinodes* u. *Cuphocera* u. *Sphyricera* der Sectio *Micropalpus*) p. 144, 145 . . . . . 45/2

45/2. Körper nebst den Borsten mit langer seidenartiger Behaarung.

a) Hinterleib oben in der Sagittallinie mit langen fast haarartigen Borsten dicht besetzt. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. Klauen des ♂ nicht sehr lang. Schildchen nur mit langen steifen Haarborsten von heller Farbe (meist gelb), ohne andere Randborsten. 3. Fühlerglied so lang oder länger als das 2. *Hystriomyia* Port., *Fetisowii* Port. Nördl. Mongolei M. C.

b) Hinterleib nur am Rande der Ringe mit Stacheln oder Borsten, sonst weich-seidenhaarig. Vordertarsen des ♀ mehr weniger erweitert, Klauen des ♂ verlängert. Schildchen mit schwarzen Randborsten und anderen Haaren. 3. Fühlerglied so lang als das verlängerte 2. (♀) oder selbst länger. Ocellenborsten vorhanden. *Servillia* R. D.

Körper ausser den Borsten ohne seidenartige Behaarung, höchstens der Thorax oben mit filzartiger Behaarung *(Archytas)* 45/3

45/3. *a)* Rüssel viel länger als der Kopf mit sehr kleinen Labellen, Taster sehr kurz. 2. Fühlerglied viel länger als das 3. Ocellenborsten vorhanden. *Paratachina* B. B.

b) Rüssel normal, Taster entwickelt, oft dünn oder keulig 45/4

c) Rüssel normal, Taster sehr kurz, rudimentär 45/13

45/4. Ocellenborsten fehlend 45/5

Ocellenborsten vorhanden 45/6

(Bei *Mikia* sind sie nicht erwähnt, es ist daher die Stellung hier nicht sicher. Conf. *Archytas* J. = *Tachinodes* olim.) Nach Bezzi sind Ocellenborsten vorhanden.

45/5. Wangen unten mit langen Borsten.

α. Macrochaeten nur marginal. *Peleteria* R. D.

β. Macrochaeten discal und marginal wenigstens am 3. Ringe.

× Nur 3 Dorsocentralborsten hinter der Naht: *Chaetopeleteria* Mik. *Popeli* Port.

×× 4 Dorsocentralborsten. ♂ von *Tetrachaeta* B. B. vide Nr. . . . . 45/13 *b*

Wangen unten ohne lange Borsten.

† 2. Fühlerglied länger als das 3. Taster keulenförmig. *Parafabricia* B. B. *Daemon* S. (non Wd.) und *bicolor* Wd.

†† 2. Fühlerglied nicht länger als das 3. *Archytas* J. (? *Dumerillia* R. D.) *diaphana* Wd.

45/6. Taster keulenförmig, besonders beim ♀; ♂ ohne, ♀ mit 2 Orbitalborsten 45/7

Taster dünn, am Ende nicht erweitert 45/9

45/7. 2. Fühlerglied länger als das 3., dieses stets breiter. Stirne des ♂ mit äusserer 2. Borstenreihe. Vordertarsen des ♀ mässig erweitert. *Fabricia* R. D. *ferox.*

2. Fühlerglied nicht länger und oft kürzer als das 3. . . . . 45/8

45/8. 3. Fühlerglied breiter als das 2.; Stirne des ♂ mit einer 2. äusseren Borstenreihe. *Pararchytas* B. B. *decisa* Wlk. N. Am.

3. Fühlerglied nicht länger und nicht breiter als das 2., oval. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. 1. Hinterleibsring ohne Randmacrochaeten, 3. mit circa 20. Nur das ♀ von *Mikia* Kwz. W. E. Z. IV, p. 51 *magnifica* Mik.

(Ocellenborsten nicht erwähnt. Nur Bezzi unterscheidet die Gattung von *Sphyricera* durch die Ocellenborsten. Bullt. S. Ent. Ital. 1894.)

45/9. Macrochaeten wenigstens am 3. Ringe auch discal. ♂ ohne, ♀ mit 2 Orbitalborsten. *Nowickia* Wachtl, *regalis* Rdi.

(*Tachina Marklini* Ztt. hat am 3. Ring in der Regel Discalmacrochaeten (♂), die beim ♀ oft fehlen.) Nach Schiner ist *T. regalis* Rdi. = *Marklini* Ztt. F. A. I, p. 425.

Macrochaeten nur marginal am 1.—3. oder 2.—3. Ring 45/10

45/10. 2. Fühlerglied kürzer und schmäler als das 3. oder höchstens ebensolang. ♂ mit äusserer Stirnborstenreihe und oberer auswärts gedrehten Präverticalborste. 1. Ring 2, 2. Ring 4—6 und 3. Ring circa 18—20 Macrochaeten. (♂ von *Mikia magnifica* Mik.) (Hieher *? T. seminigra* Wd. Bras. Taster nicht sichtbar, 4 Dorsocentralborsten.)

2. Fühlerglied länger als das oft erweiterte 3. und meist schmal, am Ende selten so breit als das 3., wenn ebenso lang, dann haben ♂ und ♀ Orbitalborsten 45/11

45/11. Orbitalborsten bei ♂ u. ♀ vorhanden.

a) Vordertarsen des ♀ erweitert breit, 1. Borstenglied sehr kurz. Orbitalborsten des ♂ selten einseitig oder eine, oder fehlend. 1. Ring mit Macrochaeten. *Eudora* (R. D.) Wcht. *magnicornis* (Ztt.) Wachtl.

b) Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. 1. Ring ohne Macrochaeten, 2. Ring mit 4—6, 3. Ring mit 12—14 Stachelborsten. Klauen des ♂ verlängert. *Cuephaotachina* B. B. *crespusculi* B. B.

Orbitalborsten beim ♂ fehlend, beim ♀ vorhanden (ausnahmsweise das ♂ mit einer unsymmetrischen Orbitalborste) 45/12

45/12. 1. und 2. Borstenglied verlängert, 2. zwei- oder dreimal so lang als das 1. ♂ mit einer zweiten äusseren Stirnborstenreihe. 2. Fühlerglied in der Mitte dunkler, gebräunt. *Pareudora* Wachtl *praeceps* Meig.

1. Borstenglied sehr kurz (kaum $^1/_4$ des 2.) ♂ nur mit einfacher Stirnborstenreihe jederseits oder, wenn eine zweite angedeutet, dann der 3. Ring mit zahlreichen Randborsten (grossa, canariensis). *Tachina* B. B. s. str. (*Echinomyia* Wchtl.) *fera* L.

45/13. *A.* Vier Dorsocentralborsten hinter der Quernaht.

a) Klauen des ♂ verlängert, Vordertarsen des ♀ mässig aber bestimmt erweitert, platt, Ocellenborsten fehlend. Conf. ferner Pars III, p. 144. Hinterleib fast doppelt so lang als breit, schlank oval. 2. Fühlerglied so lang (♂) oder länger (♀) als das 3. *Cuphocera* Mcq.

b) Hinterleib kaum länger als breit und entschieden in der Mitte breiter als der Thorax; Vordertarsen des ♀ nicht erweitert und nicht platt. Macrochaeten nur marginal. Zwei starke Orbital- und mehrere untere starke Wangenborsten. 2. Fühlerglied länger als das 3. ♀ von *Tetrachaeta obscura* B. B. vide Nr. 45/5 ××.

B. Nur drei Dorsocentralborsten hinter der Quernaht des Rückenschildes. Klauen bei ♂ und ♀ kurz. Hinterleib schlank oval, fast doppelt so lang als in der Mitte breit und wenig oder nicht breiter als der Thorax. 2. Fühlerglied länger als das dritte. *Sphyricera sphyricera* Bezzi. Taster sehr kurz, beim ♀ wie bei *Cuphocera*. (*Cuphocera* ead. nobis.)

(Die Type im kaiserlichen Museum ist ein Weibchen und konnte von uns nur zu *Cuphocera* gestellt werden, von welcher Gattung diese nur durch die Dorsocentralborsten und die kurzen Klauen des uns unbekannten Männchens zu unterscheiden ist. Die Tarsen der Weibchen sind bei beiden Gattungen an den Vorderbeinen mässig platt und erweitert. *Sphyricera* ist sehr ähnlich der *Cyphocera pyrrhogaster* Rdi. — Behauptet, wie Herr Bezzi sagt, haben wir überhaupt nichts und die Fliege nach dem Originalexemplare dort untergebracht, wohin sie nach der Tabelle gehört. Sollte das ♂ längere Taster besitzen, so wäre sie mit *Tetrachaeta* zu vergleichen, welche die Charaktere der *Tachiniden* und *Micropalpiden* verbindet.

Überblicken wir die in dieser Tabelle enthaltenen Gattungen, so lassen sie sich noch folgendermassen gruppiren:

I. Gattungen ohne Ocellarborsten:

1. *Cuphocera* Taster rudimentär, kurz, Rüssel normal, Wangen mit Borsten.
   - Sg. *Cuphocera* Meq.
   - Sg. *Sphyricera* Bez.
2. *Peleteria* Taster entwickelt, lang, stabförmig wenigstens beim ♂. Wangen unten mit starken Borsten.
   - Sg. *Peleteria* R. D.
   - Sg. *Chaetopeleteria* Mik. (*Popelia* Bez.)
   - Sg. *Tetrachaeta* B. B. ♀ mit rudimentären Tastern.
3. *Archytas* Jaen. Wangen unten ohne Borsten. Taster keulenförmig.
   - Sg. *Archytas* J.
   - Sg. *Parafabricia* B. B.

II. Gattungen mit Ocellenborsten:

A. Rüssel sehr lang mit rudimentären Labellen und solchen Tastern.

4. *Paratachina* B. B.

B. Rüssel normal, Taster entwickelt.

α. Männchen ohne, Weibchen mit Orbitalborsten (ausnahmsweise die ♂ mit einer assymmetrischen Orbitalborste.)

5. *Servillia*. Körper ausser den Borsten oder Stacheln noch mit langer seidenartiger Behaarung.
   - Sg. *Servillia* R. D.
   - Sg. *Hystriomyia* Port.
6. *Tachina* s. str. Körper ausser den Borsten oder Stacheln nur mit kurzer feinborstiger Behaarung, höchstens am Kopfe noch seidenartige Haare.

Sg. *Fabricia* R. D. Taster bei ♂ und ♀ keulenförmig, 2. Fühlerglied länger als das 3. Vordertarsen des ♀ breiter.

Sg. *Pararchytas* B. B. 2. Fühlerglied so lang oder kürzer als das 3.

Sg. *Mikia* Kwz. Taster des ♂ dünn stabförmig, des ♀ keulenförmig. 2. Fühlerglied nicht länger als das 3. und dieses nicht breiter als das 2. Vordertarsen des ♀ nicht breiter.

Sg. *Tachina* B. B. Taster bei ♂ und ♀ dünn, stabförmig.

Mit Einschluss von *Nowickia* Wachtl, *Pareudora* Wachtl, *Tachina* und *Echinomyia* Wachtl.

β. Männchen und Weibchen mit Orbitalborsten.

7. *Endora* s. lat.

Sg. *Endora* R. D.

Sg. *Cnephaotachina* B. B.

Eine weitere Theilung der Gattung *Tachina* s. str. scheint uns nicht rathsam, da die Menge der Randmacrochaeten an den Hinterleibsringen nach Arten wandelbar ist und ebenso *Endora casta* Rdi. und *magnicornis* Ztt. in zwei Gattungen kommen müssten. Wichtiger ist das Fehlen oder Auftreten von Macrochaeten am 1. Ringe. Die Discalmacrochaeten, welche *Nowickia* unterscheiden sollen, sind bei *Tachina Marklini* stets am 3. Ringe des Männchens unregelmässig, aber deutlich vorhanden, finden sich dagegen selten beim Weibchen, so dass dieses in eine andere Gattung kommen müsste. Der Unterschied von *regalis* Rdi. wird dadurch nach der Beschreibung Rondani's ein sehr geringfügiger. (Vide Prodr. III, p. 54.) Nach Schiner sind beide synonym.

Was die Gattung *Tetrachaeta* anlangt so ist die Art *T. obscura* B. B. ganz ähnlich einer *Chactopeleteria Popeli* und kommt auch verdächtigerweise mit derselben zugleich vor. Das Museum besitzt beide aus der Mongolei von Leder. Das ♂ hat jedoch sowie das ♀ 4 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht und beim ♀ fehlen die Discalmacrochaeten und die Taster sind kurz wie bei *Cuphocera*. Beide Geschlechter sind aber sonst einander so ähnlich, dass ich an die Zusammengehörigkeit glauben muss. Ob *Echinomyia brevipalpis* Port. (Hor. S. Ent. Rss. XVI) hieher gehöre, scheint wahrscheinlicher, als dass sie zu *Sphyricera* Bezzi zu stellen sei.

Echinomyia (Nowickia) regalis (Rond.) Wachtl kennen wir nicht, sie ist nicht in der Schiner'schen Sammlung enthalten, obschon Rondani sagt, dass er ein Exemplar von Schiner aus Triest erhalten hat. Eine andere kleinere Art findet sich im Museum aus Russland, welche die Charaktere der Gattung *Nowickia* zeigt. Merkwürdig erscheint aber, dass in der kais. Sammlung zwei Exemplare (♂) einer *Echinomyia* S. stecken, welche den Namen *regalis* Rdi. tragen, aus Triest und Fiume stammen, die Grösse von *Tachina grossa* besitzen, das 1. und 2. Fühlerglied gleichlang zeigen, aber weder discale Macrochaeten aufweisen, noch erweiterte Taster. Wir möchten diese Stücke für die unbekannten Männchen der *Mikia magnifica* Mik. halten, da sie auch bis auf die Taster, die auch bei *Fabricia ferox* beim ♂ dünner erscheinen, mit der Beschreibung Mik's stimmen. (Mik, Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1883, p. 260.) Damit schwindet auch die von Mik l. c. selbst ausgesprochene Vermuthung, dass diese Fliege ein Bastard von *Echinomyia grossa* L. und *ferox* Mg. sei. Ferner schwinden die Grenzen der Gattungen *Fabricia* und *Echinomyia* R. D. Dum. und, da die ♂ von *magnifica* Mik und *ferox* Mg. auch eine äussere 2. feinere Stirnborstenreihe zeigen, auch die von *Pareudora* Wachtl und *Tachina sibi.* Wir betrachten daher alle die oben aufgeführten Gattungen (vide Genus 6) als Theile der Gattung *Tachina* Mg. *sensu* n.

Ob sich *Endora* und deren Untergattungen halten lassen werden, bleibt noch zweifelhaft, da wir Männchen von *Tachina fera* besitzen, die einseitig eine Orbitalborste zeigen und solche von *E. magnicornis* wo dies ebenfalls der Fall ist, so dass dieser secundäre Geschlechtscharakter nicht vollkommen constant, wenn auch meist deutlich entwickelt bleibt. Vide den Nachtrag zu p. 145, 46.

Cnephaotachina crepusculi B. B. In der Regel etwas kleiner als *Tachina grossa* L. aber grösser als *magnicornis* Ztt. und *fera* Mg. — Dunkelgrau und am Hinterleib bald heller, bald sehr dunkel kastanienbraun mit etwas Silberschimmer, Kopf oben grau mit dunkelbrauner Stirnstrieme, schwach silberschimmernd, unten weiss. Wangen fein und spärlich kurz-schwarzhaarig, Backen von fast halber Augenhöhe mit etwas stärkeren solchen Haaren und am Unterrande schwarzborstig. Scheitel des ♂ von $^2/_3$ Augenbreite oder kaum $^1/_4$ der Kopfbreite. Eine nach aussen geneigte präverticale Borste. Zwei starke Orbitalborsten jederseits, eine starke verticale und ein Paar ocellare und postocellare Borsten. Hinterkopf weisslich seidenhaarig. Schläfenborsten schwarz. 1. und 2. Fühlerglied rothgelb, 3. schwarz und nur so lang als das 2., oval. Erstes Fühlerborstenglied kurz, 2. doppelt so lang, etwa den 3.—4. Theil des 3. betragend, schwarz. Taster dünn, gelb mit schwarzen Borsten. Thorax und Beine schwarz, Klauen braun, Pulvillen weiss. Klauen und Pulvillen des ♂ sehr lang. Rückenschild grau bestäubt und bald mit undeutlichen, bald mit deutlicheren schmalen schwarzen Längsstriemen. Nur die Schulterschwielen und der Seitenrand etwas dunkelbraun, zuweilen aber auch schwarzgrau. 4 postsuturale Dorsocentralborsten. Schildchen rothbraun; Hinterrand mit langen Borsten und Kreuzborsten. Hinterleib dunkel oder heller kastanienbrau, 1. Ring fast ganz schwarz, auf den übrigen eine verschwommene schwarze Längsstrieme, die sich am letzten Ringe so erweitert, dass sie den ganzen Ring bis zum Hinterrande einnimmt und nur am Vorderrande jederseits eine braune Stelle frei lässt. Alle Ringe vom 2. an an den braunen Vorderrändern in bald grösserer, bald geringerer Ausdehnung silberschimmernd. Flügel blassgrau hyalin, Adern braun, ganz am Grunde, um die Anal- und hintere Basalzelle gelblich. Schüppchen weiss, Halteren braun, mit hellem weisslichen Knopfe. Unterseite des Hinterleibes schwarz, 1., 2. und 3. Ring seitlich rothbraun. Beborstung des Kopfes beim ♀ genau so wie beim ♂, die Präverticalborste stärker, die Haare am Hinterkopf gelblich. Scheitel fast $^1/_3$ der Kopfbreite messend, breiter als der mittlere Augendurchmesser (Radius). Zweites Fühlerglied $^1/_4$ länger als das 3., dieses kaum breiter als das 2. Glied am Ende, also schmäler als beim ♂. Vordertarsen nicht erweitert, Klauen und Pulvillen nicht länger als das letzte Fussglied. Thorax oben heller grau, Schulterschwielen gelbbraun. Hinterleib heller braunroth, die Rückenstrieme schmal und am 4. Ringe schmal bis zum Hinterrande, an dem sie sich mit dem schmalen Rande verbindet. Unterseite fast ganz rothbraun, oder die Rückenstrieme hört vor dem rothbraunen Hinterrande des 4. Ringes spitz auf, wie bei *fera*. Körperlänge 13—14 *mm*.

Im kaiserl. Museum 4 ♂ und 4 ♀ aus Brussa von Herrn Mann (1863) und 2 ♂ von Herrn Anton Handlirsch aus Pola. Juni 1894. Nach Handlirsch fliegt die Art hauptsächlich in später Dämmerung zwischen *Rubus*-Gesträuchen und ist dadurch schwer zu erlangen.

Ad p. 95, Nr. 20. *Rutilia* schalte ein: Genae nudae vel pilosae.

Ad p. 100, *Neophasia picta* hat die Borstenstellung: Sternopleural 1, 1; Hypopleural eine Reihe; keine vordere Interalarborste; Dorso centr. poster. 3, schwach. ♀ 2 Orbitalborsten.

Ad p. 102. *Rutilia:* genae nudae vel pilosae.

Ad p. 108, Nr. 79 lies: Oculi hirti.

a) Genae dense setosae, margo oris productus — *Rhinomacquartia* n.

b) Genae nudae, facies nasuta. *Pyrrhosiidae* pp. *(Rhynchista).*

c) Genae nudae, facies haud nasuta, macrochaetae tantum marginales. *Pyrrhosiidae* pp. ***Dexiomima*** n. G.

Ad p. 109, Nr. 84. *Dexiomima javana* n. Augen kurz behaart, Fühlerborste kurz behaart, ♂ ohne Orbitalborsten, Stirne schmal, Klauen des ♂ verlängert. Beine zart, lang. Dritte Ader mit 7—9 Borsten am Grunde. Macrochaeten nur marginal. Beugung winkelig mit Anhang. Macrochaeten am 1. Ring fehlend, am 2. 2 sagittal, am 3. am ganzen Rande stark, am 4. zwei Reihen am Rande. Schildchen mit langen Rand- und 2 gekreuzten Apicalborsten. Nach Girschner in die Gruppe *Dexinae* gehörend, weil die

präsuturale Interalarborste fehlt. 3 Acrostichal- und 3 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. Randdorn fehlend. Körperl. 9 *mm*.

Hellgrau, Rückenschild mit 4 schwarzen Längsstriemen; Abdomen gelb, durchsichtig mit dunkler Rückenstrieme und Spitze, etwas silberschimmernd. Taster gelb, Beine schwarz. Flügel mit gelben Adern, nur die Vorderrandader schwarz, ebenso die Spitzen- und hintere Querader. Java. Montes Tengger 4000 Fuss. 1890. (Fruhstorfer.)

Ad p. 109, Nr. 84. *Melanota*, füge hinzu: u. Sect. *Phyto* p. p.; *Melanophora*.

Ad p. 112, Nr. 2 (7) setze hinzu: Augen behaart, wenn fast nackt, dann die Wangen borstig.

Ad p. 112, *Eupogona*. Setze hinzu: Augen oft fast nackt erscheinend, sparsam und sehr kurz behaart.

Ad p. 113, Nr. 22. Von *Parexorista* zu unterscheiden:

Chaetexorista n. G. Dritte Längsader bis zur kleinen Querader gedornt. Macrochaeten nur marginal am 1.—3. Ring. 2. Borstenglied kurz. Beugung rechtwinkelig mit kleiner nach hinten geneigter Zinke. Hinterschienen ungleichborstig. Klauen des ♀ kurz (♂ unbekannt). Erste Hinterrandzelle offen. 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht und 1—2 Interalarborsten vor der letzteren. Sternopleuralborsten 2, 1. — Taster gelb, Schildchen grau, am Rande kaum Rothgelb durchscheinend. Farbe sonst wie bei *Eutachina larvarum*. Randdorn fehlend. Vordertarsen des ♀ nicht erweitert. 3. Fühlerglied über dreimal so lang als das kurze 2. Körperl. 11 *mm*. Sp. *Ch. javana* n. Java. (Fruhstorfer 1893. Sukabumi 2000 Fuss.)

Ad p. 114. *Leptotachina* schalte ein: Setae dorsocentrales postsuturales quatuor.

— — *Lophyromyia clausa*.

Von Herrn P. Stein erhielt ich Weibchen, welche, wie ich jetzt nicht mehr zweifle, zu dieser Art gehören. Sie sind denen von *Dexodes machairopsis* sehr ähnlich und gehören in die Gattung *Ceromasia* s. l. n. Beide Arten sind folgenderweise zu unterscheiden. (Brau.)

Ceromasia (Lophyromyia) clausa n.

♀ Bauch gesägt, 2. Hinterleibsring unten an der erweiterten Platte langhaarig. 3. unten sägeartig kurzborstig.

3. Fühlerglied 3 (♀) bis 4 (♂) mal so lang als das 2.

Taster dünn, gelb.

Scheitel breit, beim ♂ $^3/_4$ der Augenbreite, beim ♀ von Augenbreite oder breiter.

Klauen beim ♂ wenig länger als beim ♀ und kaum länger als das letzte Tarsenglied.

Schildchen mit Kreuzborsten.

Ceromasia (Dexodes) machairopsis n.

♀ Bauch gesägt, 2. und 3. Ring unten sägeartig kurzborstig.

3. Fühlerglied 2—2$^1/_3$mal so lang als das 2.

Taster schwarz oder schwarzbraun, am Ende meist verdickt.

Scheitel beim ♂ schmal von $^1/_2$ oder $^2/_3$, beim ♀ von ganzer Augenbreite.

Klauen des ♂ viel länger als beim ♀ und länger als das letzte Tarsenglied.

Kreuzborsten klein oder fehlend.

Die Arten mit Sägebauch beim ♀: *Machaira serriventris, Dexodes machairopsis, Lophyromyia clausa* oder wie Bouché sagt: *Tachina concinnata, acronyctae* u. a., ebenso *inflexa* Bouché bilden die Gattung *Compsilura*. Da diese Tachinen aber nicht in Eine natürliche Gattung gehören und die Gattung *Compsilura* auf diese (nicht auf eine Art) p. 58 errichtet wurde, so ist sie eine Mischgattung und der Name kann nicht auf einmal nur für *Phorocera concinnata* Mg. angewendet werden.

Man vergleiche auch P. III, p. 211, *Ceromasia*.

Ad p. 117. *Paralispe brasiliana.* Die Borstenstellung ist: Sternopleur. 2, 1 (oder 1, 1); Hypopleuralreihe; Interalarborsten vor der Naht 1; Dorsocentral, post. 3.

Ad p. 118. *Diplostichus tenthredinum* füge hinzu: Randdorn fehlend. (Gegensatz von *Phonomyia.*) Die Mundborsten steigen bei vielen Exemplaren (? eine verschiedene Art) nur in einfacher Reihe auf. Wir halten die Art für *Tachina janitrix* Htg. und haben für dieselbe auch den Namen *Dipl. abnormis* gebraucht.

Ad p. 119. Die sehr nahe verwandten Gattungen, die wir als Gattung *Bothria, sensu latiori* vereinigt haben: *Bothria, Leptochaeta, Lecanipus, Setigena, Eggeria, Spongosia* und welche Girschner theilweise zur Gruppe *Dexia-Sarcophaga* von *Phorocera* trennt, verhalten sich in Betreff der vor der Quernaht stehenden Interalarborste verschieden. Bei *Bothria, Eggeria* und *Spongosia* ist sie vorhanden, bei allen anderen fehlt sie. Die Verwandtschaft dieser Formen mit *Eutachina* haben wir hervorgehoben (Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1893, p. 457), und auch hier ist bei *Chaetotachina rustica* nach Girschner zuweilen eine vordere Interalarborste entwickelt. Dieses Merkmal ist daher nicht zutreffend. *Degeeria* und *Vibrissina* zeigen wieder eine vordere Interalarborste, bei *Spiroglossa, Proshelionyia* und bei *Megistogaster* fehlt sie, ebenso bei *Gymnostylia*, die mit *Degeeria* sehr verwandt ist.

Ad p. 129. Schalte ein zu Nr. 9 *b)*:

Prodegeeria javana B. B. (? ♀ von *Urodexia).* Von *Atylostoma* durch die nur am Grunde gedornte dritte Längsader und die Discalmacrochaeten am 2. und 3. Ringe (1. Ring mit 2, 2. mit 2 discalen und 2 marginalen, 3. Ring mit 2 discalen und am ganzen Rande mit marginalen Macrochaeten), von *Urodexia* durch die deutlichen Ocellarborsten, die starken Scheitelborsten und die fehlenden Apicalborsten des Schildchens verschieden. Das Schildchen zeigt nur jederseits drei lange gespreizte Randborsten. Sternopleuralborsten 1, 1; eine zarte Reihe Hypopleuralborsten. Interalarborste vor der Quernaht haarförmig. ♀ mit 2 starken Orbitalborsten. Randdorn fehlend. Erste Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen, Querader stark concav. Körper hell silbergrau und schwarz wie bei *Degeeria*; 2. und 3. Ring mit dreieckigem schwarzen Rückenfleck. Taster keulig, gelb. Drittes Fühlerglied 4mal so lang als das kurze zweite. Augen und Wangen nackt. Halteren und Flügeladern gelblich. Flügel hyalin, Schüppchen gross, weiss. Grösse von *Degeeria ornata.* Java (Fruhstorfer).

Ad p. 130. Zeile 8 von unten lies Clavis I, Nr. 79 *c)* und 81.

Ad p. 140. Von *Pyrrhosia* zu unterscheiden:

Chaetomyiobia javana B. B. Dritte Längsader bis über die kleine Querader ganz borstig, 1. und 5. nackt. Grösse von *Leskia aurea.* Gesicht weiss, Taster keulig, gelb. Thorax grau. Beine zart, schwarz. Hinterleib am 1. und 2. Ring gelb mit schmaler schwarzer Rückenstrieme und am 2. mit solchem Hinterrande, die folgenden Ringe ganz schwarz. Schildchen grau, nur jederseits 2 gespreizte lange schwarze Borsten. Ocellenborsten sehr kurz und zart, Scheitel-, Striemen- und Orbitalborsten des ♂ stark. Macrochaeten am 1. und 2. Ring paarig, am 3. am ganzen Rande, nur marginal. Schüppchen und Halteren weiss. Flügel graulich hyalin, am Rande vorne gelblich braun, die Adern braun. 1. Hinterrandzelle an der Flügelspitze offen, Spitzenquerader geschwungen, Beugung etwas „V"-förmig, nahe dem Hinterrande. Dorsale Beborstung stark verletzt. Sternopleuralborsten 1, 1. — Java (Fruhstorfer) Sukabumi.

Ad p. 141, Nr. 20 *b)* Spina costalis nulla vel minima etc. füge hinzu:

α. Macrochaetae in disco et margine segmentorum etc. *Trafoia* B. B.

β. Macrochaetae tantum marginales. *Dexiomima* B. B. vide oben Zusätze zu p. 108 und 109.

Ad p. 143. *Anoguena Fischeri* n. Ein Exemplar von Herrn Fruhstorfer auch aus Java erhalten.

Ad p. 145, 146. Gruppe *Tachina*:

Von den in die hier aufgeführten Gattungen gehörenden Arten (abgesehen von dem zu p. 92 gegebenen Nachtrag) macht nur *Tachina magnicornis* Ztt. eine Ausnahme und passt nicht in das Schema, weil ♂ und ♀ Orbitalborsten zeigen, wodurch sich Herr Forstmeister Wachtl veranlasst sah, sie in die uns unbekannte Gattung *Eudora* R. D. zu stellen. Wir wissen nicht ob Herrn Wachtl eine Type von *Tachina (Echinomyia) magnicornis* Ztt. vorgelegen hat, aber aus Zetterstedt's Species-Beschreibung (III, 996) geht hervor, dass ♂ und ♀ Orbitalborsten besitzen. Aus Schiner's Beschreibung ist das nicht ersichtlich und in der Sammlung war als *E. magnicornis* eine var. von *fera* L. enthalten, weshalb wir im Verzeichnisse P. II, p. 408 eine *Tachina magnicornis* (Ztt.) Schin. aufgeführt haben, die keine *Eudora sensu* Wachtl ist. Was Egger in seiner Sammlung als *magnicornis* Ztt. bezeichnete, ist aber *Eudora* (R. D.) Wachtl. *Tachina conjugata* Rondani ist wahrscheinlich auch *Eudora magnicornis* Ztt. — *Echinomyia magnicornis* Ztt. ist daher in unseren Arbeiten gar nicht enthalten gewesen. Erst die Bearbeitung der Arten hätte den Irrthum Schiner's aufklären können. Da die typische Art, welche Robineau D. bei *Eudora* anführt, nicht bekannt ist, so könnte noch immer einiger Zweifel übrig bleiben, ob wir es nicht mit einer verschiedenen Gattung zu thun haben.

Ad p. 147. Bei *Cyrtophlebia* können die Backen auch sehr breit sein:

Cyrtophlebia buccata B. B. Die Art unterscheidet sich von *ruricola* Mg. und *nigripalpis* Rdi. folgendermassen: Backen von $^1/_2$ Augenhöhe, unter der vorderen Orbitalborste 7—8 grössere abwärts geneigte Borsten, die oberste näher der Orbitalborste, alternirend zwischen und neben den unteren Borsten feinere Borsten. (Bei beiden anderen nur 6 grössere absteigende Borsten und die Backen $^1/_3$ Augenhöhe.) Am 3. und zuweilen auch am 2. Ring einige prämarginale und discale Borsten. Taster hellbraun. Scheitel des ♂ etwas breiter als das Auge. 2. Fühlerborstenglied verlängert, 3. bis zum letzten Viertel verdickt. Alles sonst wie bei *ruricola*. Die Tonne ist von den anderen dadurch sehr ausgezeichnet, dass jeder Ring durch eine Einschnürung von dem folgenden deutlich getrennt erscheint. Die stark glänzende schwarzbraune Tonne hat sonst die gedrungene dicke Gestalt der anderen Plagien-Tonnen, wodurch sie apfelkernartig erscheinen, ist aber deutlich geringelt (circa 9 Einschnürungen sind deutlich). Am dickeren Hinterende sieht man deutlich die ebenfalls gewölbten Stigmenplatten, welche halbrund und radiär gefurcht erscheinen.

Grösse und Farbe der Fliege wie *C. ruricola*, doch scheinen die Macrochaeten im ganzen dichter und länger. Diese kurze Charakteristik mag vorläufig genügen. Es sind nur 3 Exemplare bekannt. Gezogen von Herrn J. v. Bergenstamm aus *Caradrina taraxaci* Hübn. Durch die breiten Backen von den bekannten Arten abweichend.

Ad p. 152. *Urophylloides*, *Urophylla* und *Roeselia* haben drei Dorsocentralborsten hinter der Quernaht, *Paraneaera* zeigt 4 Dorsocentralborsten. Von den beiden Arten hat *longicornis* schwarze Beine, *pauciseta* gelbe Beine und ziemlich hoch aufsteigende Vibrissen. Ich wurde auf diese Form und ihre Charaktere durch Herrn P. Stein aufmerksam gemacht und hielt sie früher für eine *Roeselia* mit Spitzenquerader, da sie der *R. antiqua* in der Farbe sehr ähnlich ist.

Ad p. 158. *Redtenbacheria insignis* Egg. hat die Sternopleuralborsten 1, 1; eine Hypopleuralreihe; Eine vordere Interalarborste und 4 Dorsocentralborsten hinter der Naht. Das Weibchen, welches wir der Güte des Herrn P. Stein verdanken, hat zwei sehr hoch oben stehende Orbitalborsten, das 4. Hinterleibsegment querabgestutzt mit einer schmalen terminalen Querspalte (also keine Zange wie die *Phaninae furcatae*, womit sie Schiner vereinigte). Der Scheitel ist etwas eingesattelt und von der Augenwölbung überragt, vorne $^2/_3$ des mittleren Augenhalbmessers betragend.

Ad p. 159. *Phasiopteryx Bilimeki* hat die Borstenstellung: Sternopleural 1, 1; Eine Hypopleuralreihe; Interalarborste vor der Naht fehlend oder selten eine (♀). Dorsocentral hinter der Naht 3.

Ad p. 159. *Phyto aperta* Strobl (Dipt. Steiermark II) hat nach der Type die Wangen nackt, die Macrochaeten nur marginal. Der Mundrand ist etwas wulstig. Erste Hinterrandzelle offen. ♂ mit Scheitelborsten und 3 Orbitalborsten. Fühler unter der Augenmitte. 3. Fühlerglied zweimal so lang als das 2. Fühlerborste fast bis zur Spitze sehr kurz behaart. Backen sehr breit ($^3/_4$ Augenhöhe). 3. Längsader etwas über die Basis hinaus gedornt. Schildchen mit Kreuzborsten. Taster keulig, gelb. Beugung nahe dem Rande, rechtwinkelig mit kleiner Zinke. 2. Fühlerborstenglied kurz. Stirne des ♂ fast von Augenbreite oder (beim ♀) breiter. Gesicht unter den Fühlern sehr schwach gekielt. Vibrissenecken nicht convergent. Hintere Querader der Beugung näher als der kleinen, oder in der Mitte zwischen beiden.

Ad p. 160. Bei *Ceratia* lies: Oculi et genae nudi (statt pilosi).

— — *Syllegoptera ocypt.* hat die Borstenstellung: Sternopleural 1, 2; Eine kurze Hypopleuralreihe unter dem Stigma; vordere Interalarborste fehlend.

Ad p. 161, Nr. 5 und Zeile vorher:

Macrochaetae tantum marginales, setze hinzu: sin discales cellula posterior prima brevissime pedunculata *(Styloneuria)*. Einige Exemplare aus Ungarn haben am Vorderrande des 2. 2 und am 3. Ringe in der Mitte 2—3 unregelmässig gestellte Discalmacrochaeten. Vide Nachtrag zu P. I, P. II, 365.

Das Männchen, von der Canarischen Insel Gratiosa durch Herrn Prof. O. Simony erhalten, zeigt eine schmale Stirne, die Augen aber noch ziemlich weit getrennt und sehr lange Klauen und Haftlappen, ferner einen grossen Randdorn. Orbitalborsten fehlen. Durch letzteren Umstand trennt sich die Gattung von allen Phytoiden, die ähnliche Formen zeigen.

Ad p. 162. *Catapiccphala splendens* Meq. müsste durch die Borstenstellung zu Girschner's Calliphorinen gestellt werden.

Ad p. 163. *Reinwardtia tachinina* muss nach Girschner zu den Anthomyiden gestellt werden in die Nähe von *Pyrellia*. Siehe die Einleitung.

Ad p. 170, Zeile 5 von oben lies: ***grisea*** Mg. (statt *compestris* Fll.).

— — Allen Paramacronychien fehlt die Interalarborste vor der Naht, ausser *Nemoraea* s. str. n. u. *Bothrophora*.

Ad p. 172. Allen Dexien ausser der nicht davon trennbaren Gattung *Homalostoma* Rdi. fehlt die Interalarborste vor der Naht.

Ad p. 173. Die aberrante *G. Thoracites* hat die vordere Interalarborste ebenso *Thelychaeta*. Erstere kann aber nicht zu den Calliphorinen gehörend erkannt werden, weil die äusserste Postshumeralborste nicht entwickelt ist. Sonst stimmen beide mit *Rhynchomyia*. Sternopleuralborsten 1, 1. Bei *Thelychaeta* steht die Postshumeralborste tiefer als die äusserste Praesuturale.

Ad p. 215. Sectio *Thryptocera*. 2. *c) Paraneaera* wird natürlicher bei den Gattungen *d)* β. untergebracht sein, welche sich unmittelbar an *Roeselia* anschliessen. Die in den Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1893, p. 513 vorgeschlagene Gattung *Roeselia* müsste also auch diese Gattung aufnehmen und sie ist dort aus der Gattung *Stauferia* auszuschliessen.

IV.

Ergänzungen zum alphabetischen Verzeichnisse der gedeuteten Arten.

Pars II, p. 421; Pars III, p. 219.

(Die mit * bezeichneten Arten haben wir nur aus Angaben gedeutet und nicht gesehen.)

---

* *abnormis* Brischke *(Phorocera)* ? *Prosopaea* oder *Myxexorista.*

accincta Wd. Egypt. (*Pycnosoma* S. M. C.) ***Lucilia.***

acerba Strobl. *(Morinia).* ***Calobataemyia*** sp. Dipt. Steierm. II.

aenea (Mg.) Strobl. *(Polidea).* ***Craspedothrix vivipara*** B. B.

aequa (Mg.) Strobl. *(Rhinolachina).* ***Dexodes spectabilis*** Mg. B. B. Die wahre *aequa* Mg. *(Myobia)* ist nicht gedeutet. Die Spitze des 3. Fühlergliedes deutet auf *Acemyia.*

albiceps Wd. *(Calliphora)* ***Pycnosoma*** S. M. C. Von *Calliphora* durch die Sternopleuralborsten 1, 1 verschieden. Afrika.

* *anomala* Zett. Coll. Lund, *teste* P. Stein = ***Pachyophthalmus*** *signatus* Mg. B. B. (Nach Schiner's Type von R. D. = *sylvestris* Rdi. *Macronychia*, was auf zwei verschiedene Typen zurückzuführen ist = *Theone trifaria* R. D. Aus der Synonymie der letzteren ist *anomala* Ztt. zu streichen.)

aperta Strobl l. c. ***(Phyto)*** vide Nachtrag zu Pars III, ad p. 159.

* *atra* (R. D.) Meade Ent. month. mag. 1894. 73 *(Neaera)* gehört ? zu ***Erynnia*** R. D.

aurulenta Mg. *(Tachina)* Type ohne Kopf. Nach den schwarzglänzenden Hinterleibsbinden passt die Art eher zu *Tritochaeta pollenniella* Rdi. Meigen stellt auch *T. vulgaris (Blepharidea)* zu den nacktäugigen. Bd. IV.

* *Bellardi* Gigl. Tos *(Echinomyia).* (Atti Akad. Sc. N. Torino XXV, 1890, p. 4.) Teste Mik. (Wien, Ent. Z. 1894, p. 100 = ***Chaetopeleteria Popeli*** Port.

bibula Wd. ♀ *(Musca)* (♂ *albiceps* Wd.) *Calliphora* ol. ***Pycnosoma*** S. Vide oben.

* *brevipalpis* Portsch. Hor. S. Ent. Ross. XVI *(Echinomyia).* Gehört wahrscheinlich zu ***Tetrachaeta*** B. B. Nach Bezzi dürfte es eine *Sphyricera sibi* sein.

buccata B. B. ***Cyrtophlebia.*** Nachtr. zu p. 147.

caesia Strobl (non Fall.). ***Erigone*** *connivens* Ztt. Stein.

carolinensis (Bigt.) Schin. (*Lucilia* olim.) ***Pyrellia*** *sensu* Girsch.

coerulea Wd. *(Musca)* (*Lucilia* n. olim.) ***Pyrellia*** *sensu* Girsch.

corvina Mg. *(Medoria).* (*Morinia* n. olim.) = ***Anthracomyia*** Rdi. *nitida* v. Röd.

corvina Strobl. Dipt. Steierm. II. *(Medoria)* = ***Rhinomorinia*** sp.

crepusculi B. B. ***Cnephaotachina*** B. B. Siehe Nachträge zu p. 92.

Daemon S. (non Wd.) *(Fabricia).* ***Parafabricia*** B. B. Siehe Nachträge zu p. 92.

decisa Wlk. Ril. N. Am. ***Pararchytas*** B. B. Nachträge zu p. 92.

* *diaphana* Rdi. *(Myobia)* ***Micromyobia*** B. B. ead.

* *erratica* Mg. VII. *(Tach.)* scheint nach der Hinterleibszeichnung eine *Meigenia* zu sein und keine *Brachycoma* wie Meade angibt. (Ent. month. mag. 1894, p. 110.)

ferdinandica Mcq. Ferdinando Po ***Lucilia.***

Fetisowi Port. H. S. E. Ross. XVI. ***Hystriomyia*** Port. verwandt mit *Servillia.* Siehe Nachträge zu p. 92.

flavibarbata Brischke *(Phorocera).* ***Spongosia*** *gramma* Mg.

* *flaviceps* Mcq. *(Lucilia)* (? = *megacephala* Wd.) *Calliphora* olim. n. ***Pycnosoma*** S. M. C. = *Lucilia dux* Esch. v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. XIII, 172. *Chrysomyia* Duvauceli Esch.

* *flavifrons* Brischke *(Degeeria)* ***Ptychomyia*** sp.

* *flavifrons* Jaenn. Abh. der Senkenb. N. G. VI, 1867 *(Jurinea)* = *(Nemochaeta) chrysiceps* R.D. Wlk. *teste* Giglio Tos.

* *Friedrichii* Wachtl. ***Eudora*** R.D. Wien. Ent. Z. 1894. Mehadia.

funesta Strobl. l. c. *(Morinia)* ***Melanomyia*** sp.

* *geometrae* Brischke *(Tachina). Dexodes ?*

glossatorum Rdi. *(Tachina)* ***Microtachina*** ead.

grandis Ztt. *(Tachina)* vide v. Röder. Wien. Ent. Z. VIII, p. 231. ***Tricholyga*** *teste* P. Stein.

* *Jakovlewii* Port. Hor. S. Ent. Ross. 1882 *(Echinomyia)* ***Servillia.***

* *janitrix* Hartig. *(Tachina)* (olim *Tritochaeta*). Scheint nach den Wirthen ein ***Diplostichus*** zu sein.

javana B. B. ***Chaetomyiobia*** B. B. Nachtr. zu p. 140.

javana B. B. ***Prodegeeria*** B. B. Nachtr. zu p. 129.

* *inclusa* Hartig. *(Tachina) ?* ***Lophyromyia.***

* *inflexa* Bouché *(Compsilura)* ***Dexodes*** oder ***Lophyromyia,*** jedenfalls *Ceromasia* s. l. n.

ispida Erichs. M. C. Australien *(Calliphora)* ***Pycnosoma*** S.

jucunda Strobl *(Exorista)* = ***Dexodes*** *spectabilis* Mg. D. St. II.

lauta Wd. (*Musca. Lucilia* B. B. olim) *sensu Girschner* ***Pyrellia.***

leptotrichopa Strobl (non B. B.) *(Urophylla).* ***Paraneaera pauciseta*** B. B. Nachtr. ad p. 152.

limbata Mg. (*Stevenia* n. olim) = *Catharosia nigrisquama* Ztt.

maculata Strobl. *(Stevenia)* D. Steierm. II. Eine uns unbekannte Form, vielleicht zu *Catharosia* gehörend. ♂ ohne Orbitalborsten (daher keine *Stevenia*). Macrochaeten am 1. Ringe 2, am 2. 2 ebenso marginal, am 3. discal und marginal. Stirne schmal (♂). Wangen nackt. Hintere Querader näher der kleinen als der Beugung. Randdorn deutlich. Beugung winkelig.

* *magnicornis* Ztt. *(Echinomyia) teste* Wachtl. ***Eudora*** ead. R. D.

magnicornis (Ztt.) Schin. *(Echinomyia)* = ***Tachina fera*** L. p. p.

marginalis Wd. *(Musca)* Afrika. *Calliphora* n. olim. ***Pycnosoma*** S. M. C. Sternopleural 1, 1; Hypopleuralreihe sehr fein und kurz. Dorsocentralborsten nicht entwickelt, nur Haare.

megacephala Wd. *(Musca) Calliphora* ol. ***Pycnosoma*** S.

* *nigrifrons* Brischke *(Tachina) ?* ***Eutachina.***

* *nigripes* (Ztt.) Brischke *(Tachina) ? Dexodes* oder *Ceromasia* s. lat.

nitida v. Röd. *(Medoria). Anthracomyia corvina* Mg. n. (*Morinia* n. olim).

obscura B. B. ***Tetrachaeta*** B. B. Nachtr. zu p. 92.

obscuripes Loew Type (*Pycnosoma* S.) ***Pyrellia*** s. Girschn.

oceania R. D. ***Pycnosoma*** (*seladonia* Erichs. M. C.) S. N. Holl. (*Calliphora* olim.)

* *omnivora* Brischke. *(Tachina) ? Dexodes* oder *Ceromasia* s. lat.

* *papilionis* Brischke. *(Tachina)* ***Eupogona setifacies*** Rdi.

pauciseta B. B. *(**Paraneaera**).* Nachtr. z. p. 152.

pavonina S. *(Calliphora)* ***Pycnosoma*** S. Nicob.

Popelii Port. (Hor. Soc. Ent. Ross. 1883. XVII.) *(Echinomyia)* ***Chaetopeleteria*** ead. Mik. *Popelia* Bezzi. Wien Ent. Z. 1894.

praeceps Mg. Rdi. *(Echinomyia).* ***Parendora*** Wachtl. Wien Ent. Z. 1894, 141.

* *punctipennis* Bremi *(Amsteinia).* ***Trixa*** *oestroidea* R. D. Wien Ent. Z. VII, 214. v. Röd.

putoria Wd. *(Musca) Calliphora.* ***Pycnosoma*** S.

* *regalis* Rdi. Wachtl. *(Echinomyia)* ***Nowickia*** Wachtl. Wien Ent. Z. 1894. 142.

* *ripae* Brischke *(Tachina). ? Dexodes* oder *Ceromasia* s. l.

robusta Wd. *(Tachina)* ***Peleteria.***

robusta S. M. C. ***Archytas.***

* *Röderii* Giglio Tos *(Echinomyia)* Bullt. Mus. Zool. Anat. Torino 1891, VI, Nr. 97. ***Parendora*** *teste* Wachtl. w. Ent. Z. 1894.

* *rufipes* Jaen. *(Micropalpus)* = *Saundersia Jaennickei* Gigl. Tos. Mem. Akad. Sc. di Torino (2. s.) T. XLIV. 1893, p. 22.

securicornis (Egg.) Strobl. *(**Thryptocera**).* Macrochaeten discal und marginal, 1. und 2. Borstenglied lang, gekniet. 3. Ader gedornt.

securicornis (Egg.) S. Coll. hat nur Marginalmacrochaeten und wäre eine ***Gymnoparcia.***

securicornis Egger Coll. ist eine *Siphona* und scheint nicht typisch zu sein.

seminigra Wd. *(Archytas* n. ol. *Tachinodes)* Unterscheidet sich von *Archytas* durch Ocellenborsten. *Tachina ? Mikia.*

* *sordida* Gigl. Tos. (*Microphthalma* Mcq.) Mem. Akad. Sc. Torino. 2. s. T. 44, p. 63. C. Am.

* *sordidisquama* Ztt. *(Tach.)* = ***Ceromasia Wulpii*** B. B. (*teste* P. Stein).

* *straminifrons* Brischke (Ztt.) *(Exorista)* ***Blepharidopsis*** oder ***Blepharidea.***

terminata Wd. *(Musca) (Pyrellia* B. B. olim) hat zwar das Geäder von *Pyrellia*, aber die Borstenstellung der Calliphorinen. Sternopleural 1, 1; eine Hypopleuralreihe. Wahrscheinlich zu ***Telychaeta*** gehörend.

* *tessellans* R. D. *(Bonellia).* Scheint nach der Lebensweise ***Micropalpus haemorrhoidalis*** Rdi. zu sein.

* *tessellata* (R. D.) Bigot. Type ***Eulora*** R. D. Wachtl. Nach R. D. Posth. 1, p. 634 ist seine *fera* (L.) = *tessellata* R. D. Myod. (non Fbr., welche eine *Peleteria* ist). R. D. hat daher *fera* und *magnicornis* Ztt. vereinigt und sagt auch: „abdomen testaceum etc., vittaque dorsali nigra ultra anum producta", was nur auf *magnicornis* Ztt. passt.

vanessae R. D. *(Sturmia)* ***Argyrophylax pupiphaga*** Rdi.

vanessae R. D. *(Phryxe)* ***Blepharidea*** Rdi. *(? vulgaris* Mg. *Exorista.)*

* *Weedii* T. T. 1893. *(Hyalomyodes) ?* = *Hyalomyia triangulifera* Loew. ? = ***Grophogaster*** Rdi. ead. Es ist nicht bemerkt, ob das Weibchen Orbitalborsten hat. Meine Exemplare von *H. triangulifera* Loew. sind Männchen. T. T. erwähnt beide Geschlechter; gibt aber nicht an, ob das Weibchen Orbitalborsten zeigt.

Winnertzi S. in litt. M. C. *(Entachina).* Letzter Ring roth, beim ♀ spitz dreieckig. 4 Dorsocentralborsten hinter der Quernaht. 2. Borstenglied verlängert. Schildchen etwas rothgelblich. Anhang der Beugung nur häutig. Backenrand borstig. Wangen nackt. Hellgrau, die schwarzen Hinterleibsbinden in der Mitte unterbrochen. Grösse von *Entachina praepotens* Mg. Ungarn.

V.

Nachtrag zum General-Index der Gattungen.

Anaclysta Loew. M. C. litt. type *eremophila* Lw. Egypten. Vom Habitus einer *Rhynchomyia.* Nach der Borstenstellung zu *Pyrellia* s. Girsch. gehörend. 5 postsuturale Dorsocentralborsten. Wir konnten nicht eruiren ob Loew diese Fliege beschrieben hat. Vielleicht aber hat er sie auch anderen Museen so bestimmt.

Ancylogaster Bigt. Bullt. Soc. Ent. Fr. 1884, p. LXX. Nach Giglio Tos (Mem. d. l'Akad. d. Sc. di Torino [ser. 2] T. XLIV, p. 9) = *Hemyda* R. D. Type *arcuata.*

Aporotachina Meade. (Ent. month. mag. 1894, p. 109) Eine neue Untergattung von *Entachina* n. Typen: *angelicae* Mg. = *Dexodes machairopsis* n.; *agilis* Mg. = *Dexodes* ead. n. und die nicht gedeuteten Arten: *brevipennis, morosa* und *hortensis* Mg. Ist eine Mischgattung und keine der *Entachina*-Gruppe.

Bithia Meade (Ent. month. mag. 1894, p. 70) soll enthalten:

a) 1., 3. und 5. Ader gedornt: *Hystrichoneura frontata* Bhm.

b) 1. und 3. Ader gedornt: *spreta* Mg. (ist = *frontata* vide P. II).

c) 3. Ader allein gedornt: *Sesiophaga glirina* Rdi. (? = *cinerea* Meade.)

Chaetexorista B. B. vide Nachtrag zu p. 113.

Chaetomyiobia B. B. vide Nachtrag zu p. 140.

Chaetopeleteria Mik. Wien Ent. Z. 1894, p. 100. vide Nachtr. zu p. 92.

Clinogaster v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. 35. Bd. 1892, p. 189. Type *notabilis* s. (*Phaninae* v. d.

W p.) ad *G. Hemyda* (*Ocypterinae* T. T.) Mexico T. T. Canad. Entomologst. 1893, XXV, p. 167.

Cnephaotachina B. B. Subgenus von *Eudora*. Vide Nachtr. zu p. 92.

Cordylidexia Giglio Tos = *Cordyligaster*. (Die Änderung ist nicht nothwendig weil bei *Odonaten* vergeben.)

Dexiomima B. B. vide Nachtr. zu p. 108, 109 und 141.

Doleschalla Wlk. vide *Torocca* Wlk.

Echinomyia Wachtl. Der Name wird für *Tachina fera* L. wieder eingeführt. Man vergleiche die Nachträge zu p. 92.

* ***Echinosoma*** Girsch *teste* Mik. = *Platychira (Erigone) consobrina* Mg. Nach der Zeichnung aber gehört die Form zu *Eurythia* und bildet durch gelbe Taster eine besondere Art. Type *pectinata* Girsch. Mik. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1893, p. 182; Wien. Ent. Z. 1894, Heft 2. Katter, Ent. Nachr. VII, 1881, p. 277.

Eudora (R. D.) Wachtl. Wien. Ent. Z. 1894, p. 141. Siehe Nachtrag zu p. 92, 145 und 146. Type *magnicornis* Ztt. *(Echinomyia)*.

* ***Euphoria*** R. D. *teste* Mik. = *Pseudopyrellia* Girschner. Wien. Ent. Z. 1894, p. 26.

Homogenia v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. Bd. 35. 1892, p. 189. Type *H. rufipes* v. d. Wp. *Phasinae* ad *G. Xysta* T. T. Soll nach T. T. *Trichopododes* heissen, was nicht correct ist. Canad. Ent. 1893, 165. Gigl. Tos. Mem. d. real. Akad. Sc. di Torino (ser. 2). T. XLIV. 1893. C. Amerika.

Hystriomyia Port. ***Fetisowii*** Port. M. C. aus der N. Mongolei (Leder) Chan, chu, shai. Siehe Hor. Soc. Ent. Ross. T. XVI, p. 2. 1880 und ***lata*** Port. H. S. E. R. XVII, 1882/3, p. 6 gehören zu *Servillia*. Siehe Nachtr. zu p. 92.

Leiosia v. d. Wp. Tijdsch v. Ent. Bd. 36, 1893, p. 185, Taf. 6, Fig. 6. Type *flavisquama* s. Verwandt mit *Parexorista*, aber die Schnurren ganz am Mundrande. Java.

Lilaea R. D. ? = *Ptychomyia*.

Lophyromyia n. ♀ von *L. clausa*. Siehe Nachtrag zu p. 114.

Microtrichomma Giglio Tos. Mem. d'Ak. Sc. Torino (2. S.) T. 44, p. 13, 1893 = ***Arthrochaeta*** B. B. (Sp. *intermedia* v. d. Wp.

Mikiella Meunier. Eine todtgeborene Gattung. Siehe Mik. Wien. Ent. Z. 1894. 2. Heft. Bullt. S. Ent. Fr. 1893, p. CCLXXIV etc.

Myioscotiptera Giglio Tos. Mem. Akad. Sc. Torino (2. S.) T. 44, 1893, p. 62. Type *cincta* s. Mexico. Von *Scotiptera* und *Myiocera* durch Form und Länge der Taster *(clavati)*, von *Scotiptera* durch Fehlen der Anhangszinke und von *Myiocera* durch Discalmacrochaeten verschieden. (Gigl. Tos.)

Mystacomyia Gigl. Tos. Bollett. Mus. Zool. et Anat. Torina vol. VIII, Nr. 158 und Mem. etc. l. c. p. 36. n. G. für *Mystacella rubriventris* v. d. Wp. Gehört zur Gruppe *Blepharipoda*.

Nowickia Wachtl. n. G. für *Echinomyia regalis* Rdi. Wien. Ent. Z. 1894, p. 142. Siehe Nachtrag zu p. 92.

Parafabricia B. B. vide Nachtrag zu p. 92.

Paraerchytas B. B. vide Nachtrag zu p. 92.

Pareudora Wachtl. Wien. Ent. Z. 1894. Vide Nachtrag zu p. 92.

Pelatachina Meade. E. m. mg. 1894, p. 69 Namensänderung für *Hyria* R. D. (bei *Lepidopt.* vergeben und bei Molluscen).

Penthosia v. d. Wp. Tijdsch. v. Entom. Bd. 35, p. 189. 1892 n. G. für *Scopolia satanica* Bigot. (Ann. Soc. Ent. Fr. 1888, p. 254.) *Phasinae* v. d. Wp.; *Ocypterinae* Tyler Townsend Canad. Entomolgst. 1893. 165. Mexico.

Nach der Abbildung bei Giglio Tos (Mem. d. reale Akadem. d. Sc. di Torino (ser. 2). Vol. 44, 1893/94) gehört die Fliege zur Gruppe ***Schineria***.

Pokornya Strobl. Verh. d. k. k. zool. bot. G. 1893, 489. n. G. für *Micropalpus aberrans* Strobl.

Popelia Bezzi. Bullt. Soc. Ent. Ital. 1894 = ***Chaetopeleteria*** Mik.

Prodegeeria B. B. vide Nachtr. zu p. 129.

Pseudopyrellia Girsch. Type *Lucilia cornicina* aut. = *Euphoria* R. D. *teste* Mik. W. E. Z. 1894. 26.

Pycnosoma S. M. C. Wir vereinigen unter diesen Namen jene Calliphorinen, welche die Sternopleuralen 1, 1; eine Hypopleuralreihe (oft fein) zeigen und die Dorsalborsten des Rücken schildes oft nicht entwickelt haben. ♀ mit Orbitalborsten, aber diese oft klein. Die oberen

Facetten der Augen sind beim ♂ oft vergrössert. Type *marginalis* Wd. Afrika.

Salia R. D. Mischgattung. *S. frontosa* Dipt. d. Environs d. Paris = ***Bothria*** Rdi. — *S. echinura* Essai s. l. Myod. u. *velox* l. c. ♂ und ♀ von ***Spongosia*** *occlusa* Rdi. = *Spg. gramma* Mg. (Siehe Mik. Wien. Ent. Z. 1894, p. 50.)

Scotia R. D. = *Tricholyga teste* v. Röder. Wien. E. Z. VIII, 291.

Somoleja Rdi. Type *rebaptizata* ♀ und *simplicitarsis* ♂ haben nach Rondani fasc. II. 1856 und Prodr. III, 92 auf den mittleren Ringen Discalmacrochaeten. Man vergl. *Polidea* Strobl (non Meq.).

Sphyricera Bezzi, Bullt. Soc. Ent. Ital. XXVI. Jahrg. trim. II. 1894. (p. 20) n. G. für *Echinomyia sphyricera* Meq. Rdi. = *palustris* Rdi. olim. = *Cuphocera sphyric.* olim. nobis. Vide d. Nachtr. zu p. 92.

Tachina Wachtl soll nur die mit *grossa* L. verwandten Formen enthalten, welche am 3. Ringe zahlreiche Marginalmacrochaeten zeigen. Vid. d. Nachtr. zu p. 92.

Torocca Wlk. = *Doleschalla* Wlk. Journ. Proc. Linn. Soc. Vol. IX, p. 5. (Weil schon *Doleschallia* Feld. existirt.) O. S. Berlin E. Z. Bd. 38, p. 380.

Trichopododes T. T. = *Homogenia* v. d. Wp. Siehe diese.

Wulpia Vergeb. Name bei Tanypezinen Bigot. Ann. S. Ent. Fr. 1886, p. 371. v. Röder. Wien. Ent. Z. 1887. 159. Nur Subgenus von *Microchira* n. P. III, p. 126 (214).

Xanthomelana v. d. Wp. Tijdsch. v. Ent. Bd. 35. 1892, p. 188, 6. sp. (Ocypterinen nach v. d. Wp.) *Phasinae* Nob.

Xanthomelanodes T. T. Canad. Entomgst. 1893. 165 = *Xanthomelana* v. d. Wp.

Inhalt.

	Pagina
Einleitung	1 [537]
I. Alphabetisches Verzeichniss der Parasiten und ihrer Wirthe mit Erklärung der Zeichen und Abkürzungen	4 [540]
II. Alphabetisches Verzeichniss der Wirthe und ihrer Parasiten	44 [580]
III. Nachträge zu den Bestimmungs-Tabellen im Pars III, p. 92 u. ff.	75 [611]
IV. Ergänzungen zum alphabetischen Verzeichnisse der gedeuteten Arten	84 [620]
V. Nachtrag zum General-Index der Gattungen	86 [622]

BERICHTE

DER

COMMISSION FÜR ERFORSCHUNG

DES

ÖSTLICHEN MITTELMEERES

DRITTE REIHE.

IX. Zoologische Ergebnisse. III. Die Halocypriden und ihre Entwicklungsstadien. Gesammelt 1890, 1891, 1892, 1893 von C. Claus.

X. Über einige von der Österreichischen Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« in bedeutenden Tiefen gedredschte *Cylindrites*-ähnliche Körper und deren Verwandtschaft mit *Gyrolithes* von Th. Fuchs.

XI. Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Dr. K. Natterer. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893. (Aus dem k. k. Universitäts-Laboratorium des Prof. Ad. Lieben in Wien.)

XII. Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Prof. J. Luksch, bearbeitet von den Professoren J. Luksch und J. Wolf. IV. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1893.

ZOOLOGISCHE ERGEBNISSE. III.

DIE HALOCYPRIDEN UND IHRE ENTWICKLUNGSSTADIEN.

GESAMMELT 1890, 1891, 1892, 1893.

BEARBEITET VON

C. CLAUS,

W. M. K. AKAD.

(Mit 3 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG VOM 4. JÄNNER 1894

In dem pelagisch gefischten an Crustaceen reichen Materiale, welches auf den vier Polafahrten in den Jahren 1890, 1891, 1892 und 1893 gesammelt wurde, sind von den Ostracoden lediglich die Halocypriden vertreten. Es erklärt sich diese Beschränkung aus dem Umstande, dass die Halocypriden pelagisch lebende Thiere der hohen See sind, und als solche, ein allerdings spärlicher Bestandtheil des sogenannten Plankton, sowohl in den oberflächlichen Schichten des Meeres flottiren, als auch aus diesen in grössere und bedeutende Tiefen herabsinken, in denen sie dann vornehmlich angetroffen werden. In jüngster Zeit hat man freilich die ausschliesslich pelagische Lebensweise der Halocypriden in Zweifel gezogen und aus mehreren Gründen die Annahme für nothwendig gehalten, dass sich diese Thiere auch längere Zeit am Meeresgrunde aufhalten. Indessen sind die für diese Meinung geltend gemachten Argumente keineswegs stichhältig, sondern erscheinen bei näherer Erwägung theils hinfällig, theils von zweifelhaftem Werthe. Man hat auf die Verkalkung der Schale hingewiesen und aus derselben ein höheres specifisches Gewicht als das der pelagischen Seethiere ableiten wollen. Indessen ist für die Halocypridenschalen gerade der geringe Gehalt an Kalksalzen, sowie die pellucide zarte Beschaffenheit charakteristisch. Das Vorhandensein kleiner Kalkniederschläge, sogenannter Cristalliten in der Schale, wie sie Harting auch künstlich aus Eiweisssubstanzen und Kalksalzen dargestellt hat, ist keineswegs mit G. O. Sars als Anfang einer Verkalkung zu deuten und wird überhaupt nur so selten beobachtet, dass dasselbe als Ausnahmsfall gelten kann. Auch der Mangel flächenhaft ausgebreiteter Anhänge, welche wie bei pelagischen Copepoden das Thier ohne Bewegung schwebend im Wasser tragen, ist kein Beweis für die Nothwendigkeit des Zubodensinkens bei sistirter Bewegung, da selbstverständlich aus dem Verhalten der in flachen Gefässen und niedrigen Behältern beobachteten Thiere kein Schluss auf das Leben derselben im freien Meere gezogen werden kann. Wenn sich die auf hoher See schwimmenden Formen durch die Bewegungen ihrer Gliedmassen im gleichen Niveau zu erhalten oder in höhere Schichten emporzusteigen vermögen, so werden sie in der Zeit der Ruhe flottirend allmälig in tiefere Schichten — vielleicht viele Faden tiefer — herabsinken, ohne deshalb auf den Meeresboden zu gelangen. Wenn G. W. Müller aus den in flachen

Schalen beobachteten Halocypriden, welche natürlich durch die unausgesetzten Bewegungen ermüdet, nach missglückten Versuchen sich an den Wänden anzuklammern zu Boden sinken müssen, auf das Verhalten derselben im Meere zurückschliesst, und insbesondere aus dem Umstande, dass »man dort die Thiere suchend und tastend, dicht über den Grund schwimmend sieht«, die Überzeugung gewinnt, »dass die Thiere sich zeitweise am Grunde des Meeres aufhalten,« so bedarf es keiner näheren Erörterung, dass eine solche Übertragung völlig unzulässig ist. Die Thatsache, dass Halocypriden in der Nähe des Ufers an seichten Stellen des Meeres selten sind, dagegen normal auf hoher See und hier in verschiedenen Tiefen bis in die Regionen des völligen Lichtmangels, wenn auch immer zerstreut und nie zu dichten Schaaren vereint angetroffen werden, wiederlegt jene Anschauung hinreichend und gibt ebenso wie eine Reihe von Eigenthümlichkeiten der Organisation — und ich weise unter diesen nur auf die Verkümmerung des Putzfusses zur Reinigung der inneren Schalenfläche hin — einen genügenden Beweis für die Natur unserer Ostracoden als ausschliesslich pelagische Bewohner, die überdies bei mangelndem Auge und hochentwickelnden Tastsinn mehr auf die tieferen Regionen, als auf die Meeresoberfläche angewiesen sind.

In ganz entgegengesetzter Weise verhalten sich die mit schweren Schalen behafteten Cypridinen, welche in der That am Grund des Meeres leben, aber auch in dem überaus beweglichen, langen Putzfusse mit seinen besenreiserartig gestellten Borsten und der kleinen Terminalzange ein trefflich ausgestattetes Organ zum Entfernen der Schlammtheile aus dem Schalenraume und zur Reinhaltung der inneren, für die Athmung bedeutungsvollen Schale, besitzen. In der Nähe der Küsten, an seichten Meeresstellen steigen sie vom Boden auch an die Meeresoberfläche empor und werden dann, wenn auch nur vereinzelt im Oberflächennetz gefangen. Auf diese Weise gelangte ich vor 30 Jahren, während meines Aufenthaltes in Messina, in den Besitz der von mir näher beschriebenen und seiner Zeit als *Cypridina messinensis* bezeichneten *C. mediterranea* Costa. Auf hoher See scheinen Cypridinen niemals angetroffen zu werden. Weder in dem von Chun im Mittelmeere und Atlantischen Ocean pelagisch gefischten Ostracoden-Materiales, noch in den vielen Hundert mit Crustaceen der verschiedensten Gruppen gefüllten Tuben der Pola-Expeditionen fand ich eine einzige Cypridine, während Halocypriden in zahlreichen Fängen, wenn auch meist vereinzelt und nur selten in grösserer Menge angetroffen wurden. Im Vergleiche zur Fauna des Atlantischen Oceans erscheint die des Mittelmeeres an Artenzahl beträchtlich reducirt. Die Unterfamilie der Halocyprinen ist überhaupt nicht vertreten, und von Conchoecinen fanden sich sieben vier Gattungen zugehörige Arten, von denen sich nur eine, *Conchoecinea loricata*, als neu erwies. Auffallenderweise wurde die 1886 von C. Chun bei Ischia gefischte *Conchoecia hyalophyllum* Claus in dem Pola-Materiale vermisst.

1. Conchoecia spinirostris Claus.

Conchoecia spinirostris C. Claus, Halocypriden 1874.
Conchoecia pellucida G. O. Sars, *Ostracoda mediterranea* 1887, p. 80, Taf. XI, Fig. 1—4; Taf. XII; Taf. XIII, Fig. 1—4.
Conchoecia spinirostris C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Conchoecia spinirostris C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres, p. 56, Taf. XI, Fig. 1—12.

Diese im Mittelmeere sehr verbreitete Art lebt vornehmlich in den oberflächlichen Schichten des Meeres und wurde in fast sämmtlichen Halocypriden-haltigen Fängen der Polafahrten in bald grösserer, bald geringerer Zahl gefunden. Dieselbe ist die einzige bislang auch für die Adria bekannt gewordene und hier bis Triest verbreitete Halocypride, leicht kenntlich an der glatten pelluciden Schale von gestreckt ovaler Form mit stark gerundetem Hinterrand, von 1 *mm*—1·5 *mm* Länge.

Gefischt am 28. August 1890: 22° 52′ 50″ ö. L., 35° 39′ 10″ n. Br.; 10—15 *m* tief. — Am 6. September 1890: 19° 44′ 30″ ö. L., 32° 50′ n. Br.; 5—6 *m* tief. — Am 12. September 1890: 20° ö. L., 37° 31′ n. Br. (gefischt mit Monaco's Schliessnetz von 200 *m* aufwärts, sowie in einer grossen Zahl von Fängen der drei nachfolgenden Expeditionen).

Von der etwas grösseren *Paraconchoecia oblonga* Claus (*C. variabilis* G. W. Müller) ist unsere Art auch ohne Untersuchung der Mandibeln, deren Kaufläche eine andere, den Gattungscharakter begründende Gestaltung zeigt, sofort durch den abgerundeten hinteren Schalenrand, den Mangel der Spina am Hinter-

ende des Dorsalrandes der rechten Klappe, sowie durch die Gestaltung der Furcalklauen zu unterscheiden. Die geringere Grösse an sich fällt nicht in die Wagschale, da man gelegentlich auch ungewöhnlich grosse Formen unserer Art von 1·5 *mm* findet.

2. Conchoecia magna Claus.

Conchoecia magna (♀) C. Claus, Halocypriden 1874.
Conchoecia tetragona (♂) G. O. Sars, *Ostracoda mediterranea* 1887.
Conchoecia magna C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Conchoecia magna C. Claus, Die Halocypriden des Mittelmeeres und des Atlantischen Oceans, p. 57, Taf. II u. III, Fig. 1 u. 2.

Da die Identität der mir lediglich im weiblichen Geschlecht bekannt gewordenen und als *magna* beschriebenen Art mit der Sars'schen *tetragona*, welche der männlichen Form entspricht, wegen des bedeutenden Grössenunterschiedes von G. W. Müller bezweifelt worden ist, wiederhole ich hier, dass mir seinerzeit ungewöhnlich grosse Exemplare vorlagen, von denen ich jetzt noch ein solches als Präparat aufbewahrt habe. Grössere Unterschiede kommen übrigens, wie dies auch Müller bemerkt, gelegentlich wahrscheinlich bei allen Arten vor, freilich nicht wie dieser Autor meint, in Folge späteren Wachsthums im ausgebildeten Zustande, sondern vorbereitet durch die grösseren aufeinander folgenden Jugendstadien. Eine Häutung im geschlechtsreifen Alter besteht ebensowenig, wie bei Cypris, den Copepoden und Phyllopoden.

3. Conchoecia porrecta Claus.

Conchoecia porrecta C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Conchoecia porrecta C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen und Mittelmeeres 1891, p. 61, Taf. VII.

Diese schöne, durch die bedeutende Streckung der Schale und den minder gerundeten, mehr abgestutzten hinteren Schalenrand, von der kleineren *C. spinirostris* zu unterscheidende Art, wurde nur einmal in zwei weiblichen Exemplaren aufgefunden und scheint im Mittelmeere viel seltener als im Ocean.

4. Mikroconchoecia Clausii G. O. Sars.

Halocypris Clausii G. O. Sars, *Ostracoda mediterranea* 1887, p. 87, Taf. XI, Fig. 7—10; Taf. XIV, Fig. 6—8.
Mikroconchoecia Clausii C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Mikroconchoecia Clausii C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres 1891, p. 73—75, Taf. XX.

Die kleine, schon vor 30 Jahren von mir untersuchte und mit Rücksicht auf die Sexualunterschiede beschriebene, aber nicht benannte Conchoecide wurde von G. O. Sars mit Unrecht der Gattung Halocypris subsummirt, der sie durch die kurze bauchige Schale in der äusseren Form ähnlich erscheint. Dieselbe ist im Mittelmeere wie im Ocean gleich verbreitet und wird sowohl in verschiedenen Tiefen, als an der Oberfläche angetroffen.

5. Paraconchoecia oblonga Claus.

Paraconchoecia oblonga C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Paraconchoecia variabilis G. W. Müller 1890, l. c. p. 273, Taf. XXVII, Fig. 38 *a—d*.
Paraconchoecia oblonga C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres 1891, p. 63, Taf. VIII, Fig. 10, 11, Taf. IX.

Die leicht erkennbare Art, welche von mir bereits früher unter den atlantischen Halocypriden gefunden und beschrieben [1] worden war, gehört auch zu den im Mittelmeere weit verbreiteten Formen und ist mit Müller's [2] *C. variabilis* identisch.

Die Untersuchung einer grossen Zahl mediterraner Exemplare beiderlei Geschlechtes und fast sämmtlicher Jugendstadien gestatten mir, die frühere Beschreibung der Art in mehrfacher Hinsicht zu ergänzen.

[1] C. Claus, Die Gattungen und Arten der mediterranen und atlantischen Halocypriden, nebst Bemerkungen über die Organisation derselben. (Arbeiten aus dem zool. Institut, Bd. IX, Heft 1.) Wien 1890. Ausgegeben am 5. Juni 1890.

[2] G. W. Müller, Über Halocypriden. Zool. Jahrb. Abtheilung für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. Bd. V, Heft 2. Ausgegeben am 19. Juni 1890.

Schale langgestreckt, dünn und pellucid, mit stark vorspringendem Schnabel und kleinem Stachel am Hinterende des Dorsalrandes der rechten Klappe, im weiblichen Geschlecht 1·25—1·5 *m* lang und $2^1/_2$ mal so lang als hoch, im männlichen 1·1—1·2 *m* lang und etwas mehr als 2mal so lang als hoch. Buchtlinie schwach S-förmig gebogen, hyalines Cuticularblatt am Vorderrande der Schale stark hervortretend; an der inneren gewellten Grenzcontur des Vorderrandes erheben sich drei und mehr häkchenförmige Vorsprünge.

Stirntentakel im weiblichen Geschlecht (Fig. 23) schmal und gestreckt, mit Härchen besetzt, vorne schwach erweitert und etwas gekrümmt in eine hakige Spitze auslaufend, im männlichen Geschlecht beträchtlich grösser, an dem stark erweiterten und in stärkerem Winkel herabgebogenen, abgerundeten Vorderabschnitte mit zwei Reihen von Härchen besetzt, welche vorne fast zusammen laufen.

Vordere Antennen des Weibchens verhältnismässig kurz, vom Stirntentakel weit überragt. Die Terminalborste der männlichen Antenne mit etwa 20 Paaren Stachelhäkchen bewaffnet. Distaler Sinnesschlauch rudimentär.

Schaft der hinteren Antenne sehr umfangreich, fast von halber Körperlänge. Nebenast mit grossem, charakteristisch gestelltem Mamillarhöcker und stark entwickeltem Fortsatze für die beiden Tastborsten. Hauptborste um ein weniges länger als die vier Borstenschläuche (Fig. 22). Der Greifhaken am Nebenast der männlichen Antenne verhältnismässig schwach, ohne ausgeprägte, winklige Krümmung. Die beiden Hauptborsten beträchtlich länger, als die drei untereinander gleich langen Borstenschläuche.

Oberlippe langgestreckt, helmförmig vorragend. Kieferfuss und vorderes Beinpaar des Weibchens schmächtig, von ziemlich gleicher Grösse. Das vordere Beinpaar des Männchens ungewöhnlich umfangreich, mit dem Endglied über den hinteren Schalenrand hervorragend.

Furcalbewaffnung ähnlich wie bei *C. spinirostris*, indessen kräftiger entwickelt. Die Klauen sind stärker und mehr stachelförmig gestaltet, nehmen auch mehr gleichmässig an Grösse ab (Fig. 21).

6. Paraconchoecia spinifera Claus.

Paraconchoecia spinifera C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden etc. 1890.
Paraconchoecia spinifera C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres 1891, p. 64, Taf. X.

Nur einmal, und zwar am 30. August 1890 in mehreren männlichen und weiblichen Formen aus einer Tiefe zwischen 800—600 *m* gefangen: 33° 6′45″ n. Br., 32°18′10″.

7. Conchoecissa loricata n. sp. (Taf. III, Fig. 24—30).

Schale gestreckt, hinten beträchtlich höher als vorne, mit mässig gerundetem Rostralfortsatz, längs des Rückens longitudinal gerippt, ohne Dorn am Hinterende des Rückenrandes, an der ventralen Hälfte von geschwungenen absteigenden Rippen bekleidet, welche am Rande zahnförmig vorspringen und durch longitudinale Ausläufer verbunden, eine netzartige Sculptur veranlassen. Diese Sculptur wird nach hinten immer schwächer und verliert sich schliesslich ziemlich vollständig (Fig. 24). Die Drüsenzellen längs des ventralen Randes hoch, pallisadenförmig gedrängt; Schalenlänge 1·8 *mm* (♀), Höhe vorne 0·9 *mm*, hinten 1·1 *mm*.

Stirntentakel des Weibchens (Fig. 25 *St*) im vorderen Dritttheil stark erweitert, mässig gebogen und mit Spitzenreihen besetzt, vorne abgerundet.

Antenne ziemlich gedrungen, mit kurzem Grundgliede und sehr langer Terminalborste, welche die umfangreichen Sinnesschläuche fast um das dreifache an Länge überragen.

Schwimmfussantennen mit ungewöhnlich umfangreichem Schafte. Nebenast derselben mit gerundet vorspringendem Hinterrande, hackigem Mamillarhöcker und stark entwickeltem Borstenfortsatz (Fig. 26).

Die Bezahnung der Mandibellade entspricht der für die Gattung Conchoecissa charakteristischen Gestaltung und stimmt mit der von *C. armata* nahe überein (Fig. 27, 28). Mandibeltaster gedrungen und kräftig bewaffnet. Die Kieferplatte des Basalgliedes fast halb so hoch als das dicke Basalglied.

Maxillarfuss (Fig. 29) kräftig, von dem schlanken Beinpaare fast um $^1/_3$ an Länge übertroffen.

Furca mit sehr dicken starken Klauen, von denen das vordere Paar über das zweite und dritte ziemlich gleich grosse Paar nur wenig herausragt (Fig. 30). Auch das vierte und fünfte Klauenpaar hier verhältnis-

mässig lang und kräftig, die drei letzten Paare beträchtlich schwächer. Sämmtliche Klauen bis nahe zur Basis mit Doppelreihen von Spitzen bewaffnet.

In dem Materiale der ersten Polafahrt wurden nur vier Exemplare dieser, wie es scheint mehr der Tiefsee angehörenden Form gefunden. Von diesen erwiesen sich zwei als geschlechtsreife Weibchen, das eine im 6., das andere im 5. Entwicklungsstadium. Das eine adulte Weibchen und das ältere Jugendstadium war am 1. September 1890 mit dem Chun'schen Schliessnetz aus einer Tiefe zwischen 2000 und 1800 *m* (20° 52′ 10″ ö. L., 32° 59′ 30″ n. Br.), die beiden anderen Exemplare am 6. September 1890 mit demselben Netze aus einer Tiefe von 700 *m* (19° 48′ 24″ ö. L., 32° 34′ 38″ n. Br.) gefischt.

In dem auf der zweiten Fahrt gefischten Materiale fand ich ein junges Männchen im 6. Stadium von 1·3 *mm* Länge. Die Schale zeigte die Besonderheiten der Form und Sculptur wohl ausgeprägt. Rippen und Vorsprünge waren jedoch zarter und verloren sich in der hinteren Hälfte ganz und gar.

Möglicherweise ist das von G. O. Sars als *Conchoecia striolata* beschriebene, aber nicht genügend charakterisirte Männchen auf unsere Form zu beziehen. Indessen stimmt weder die beträchtlichere Grösse noch die viel dichtere Sculptur und Streifung zu unserer Art. Leider fehlen nähere Angaben über Antennen und Gliedmassen, aus denen Anhaltspunkte zu einer sicheren Vergleichung hätten gewonnen werden können.

In meinen Halocypriden-Monographie war ich die Gattung *Conchoecissa* nach einer einzigen Art zu charakterisiren gezwungen und hatte, wie sich nun herausgestellt hat, die auf die Schale bezüglichen Merkmale zu speciell gefasst. Die Stachelbewaffnung am Hinterrande des Dorsalrandes und an der Grenze vom Hinterrand und Ventralrand sind lediglich Speciesmerkmale der *C. armata*, während die Sculptur der Deckplatte mit den rautenförmig gekreuzten und am Rande zahnähnlich vorspringenden Erhebungen beiden Arten gemeinsam sind, als Gattungscharaktere zu verwerthen sind.

Entwickelung.

In dem von C. Chun gesammelten Halocypriden-Materiale, welches meiner grösseren Arbeit (1891) zu Grunde lag, hatten sich nur wenige Anhaltspunkte zur Feststellung der postembryonalen Entwickelung ergeben. Lediglich die letzten Entwickelungsphasen, mit deren Häutung die Überführung in die ausgebildete Geschlechtsform erfolgt, waren beobachtet und besonders mit Rücksicht auf die Abweichungen vom geschlechtsreifen Thiere und die bereits vorhandenen beiderlei Sexualdifferenzen beschrieben worden. Jüngere Stadien fehlten durchaus, und ich nahm sowohl mit Bezugnahme auf ihr Nichtvorhandensein als wegen des Befundes grosser, an Nahrungsdotter reifer Eier als wahrscheinlich an, dass die Embryonalentwickelung zu einer ziemlich vollständigen Ausbildung führt.

In dem Halocypriden-Materiale der Pola-Fahrten fand ich zu meiner Überraschung eine grosse Anzahl jugendlicher Stadien, durch deren Untersuchung ich meine früheren Angaben ergänzen konnte Es stellte sich alsbald heraus, dass die früher geäusserte Meinung nur hinsichtlich der inneren, im Wesentlichen bereits vorhandenen Organe zutreffend ist. Die Gliedmassenpaare sind dagegen nur unvollzählig und theilweise in unfertiger Gestaltung vorhanden und erlangen theilweise erst im Verlauf der aufeinander folgenden Häutungen allmälig ihre definitive Form. Während die vordere Körperhälfte bis auf untergeordnete Differenzen in der Gliedmassenbildung ziemlich vollständig entwickelt ist, entbehrt die hintere ausserordentlich kurze Region noch jeder Anlage der ihr zugehörigen Gliedmassen. Daher erscheint der Körper insbesondere in den jüngsten Stadien dem ausgebildeten Thiere gegenüber auffallend gedrungen und die Schale vorn beträchtlich höher als hinten. Die Furcalhälften stehen seitlich weiter von einander ab und besitzen noch eine unvollständige Furcalbewaffnung, deren Klauenzahl einen guten Ausdruck für das Altersstadium abgibt. Im Gegensatz zu dem ausgebildeten geschlechtsreifen Thiere, dessen Furca bei allen mir bekannt gewordenen Conchoecinen acht Paare von Klauen trägt, beginnen die Jugend-

formen mit zwei Klauenpaaren und erhalten mit jeder folgenden Häutung ein neues Klauenpaar, welches hinter dem letzten des nächst jüngeren Stadiums vorgewachsen ist.

Die von mir beobachteten Jugendformen gehören verschiedenen Arten an und konnten nach Grösse und Schalengestalt auf *Conchoecia spinirostris* und *magna* und auf *Paraconchoecia oblonga* zurückgeführt werden. Für jede dieser Arten war es möglich, die Jugendformen in fast geschlossener Reihe zusammenzustellen, am vollständigsten für *P. magna*, auf welche daher auch die nachfolgende Beschreibung vornehmlich Bezug nimmt.

Jüngstes Stadium (Fig. 1 und 2).

Das jüngste Stadium von 0·25 *mm* Schalenlänge (Fig. 1) wurde leider nur einmal aufgefunden und überdies in so wenig glücklich erhaltenen Zustand, dass sich die Beschaffenheit der vorderen Körperregion nicht im Detail feststellen liess. Stirntentakel, beide Antennenpaare, sowie Mandibel mit ihrem beinähnlichen Taster und Maxillen waren vorhanden, und zwar dem Anschein nach in der allgemeinen Gestalt vom ausgebildeten Thiere nicht wesentlich abweichend. Der Maxillarfuss zeigte sich dagegen noch auf einen einfachen, nach hinten gerichteten, klauenförmig auslaufenden Stummel (Fig. 2 *Mxf*) beschränkt. Von den beiden zwischen Maxillarfuss und Furca liegenden Beinpaaren ist noch keine Anlage nachweisbar. An der Furca erheben sich erst zwei Klauenpaare.

Nach der Zahl seiner Gliedmassen würde dieses Stadium dem von mir mir als viertes, von W. G. Müller als drittes betrachtetes Stadium von *Cypris* entsprechen, falls die Deutung dieses Autors zutrifft, nach welcher der von mir als Mandibelfuss betrachtete Anhang die Furca ist.

Zweites Stadium (Fig. 3 und 4).

Das nächst ältere Stadium von 0·35 *mm* Schalenlänge (Fig. 3) ist mit drei Paaren von Furcalklauen versehen und unterscheidet sich von dem früheren vornehmlich durch die vorgeschrittene Ausbildung des Maxillarfusses, dessen Kautheil bereits entwickelt ist, und dessen nach hinten gewendeter gegliederter Fuss mit einer langen Hakenborste endet (Fig. 4 *Mxf*). Es tritt aber auch bereits die Anlage des vorderen Beinpaares als kurzer Schlauch zwischen Maxillarfuss und Furca hervor (Fig. 4 1*Bp*). Die voraus liegenden Gliedmassen verhalten sich, wie es scheint, von denen des früheren Alters nicht verschieden. Die vordere Antenne ist noch recht kurz und trägt ausser der langen Terminalborste nur zwei ziemlich lange Sinnesschläuche. An der umfangreichen Schwimmfussantenne erscheint der Geisselast bereits vollzählig gegliedert und mit sämmtlichen Schwimmborsten besetzt, während sich der Nebenast insoferne noch vereinfacht zeigt, als die Basalplatte des Mamillarhöckers entbehrt und anstatt zweier nur eine mit Spitzen besetzte grosse Borste trägt und als das verschmälerte Distalglied erst mit vier anstatt fünf Borstenanhängen behaftet ist.

Drittes Stadium (Fig. 5—9, 15).

Dasselbe erreicht bei *C. magna* eine Schalenlänge von etwa 0·5 *mm* (Fig. 5) und unterscheidet sich vom früheren Stadium nicht nur durch den Besitz eines neuen vierten Klauenpaares der Furca (Fig. 6), sondern vornehmlich durch die weiter vorgeschrittene Ausbildung des vorderen Beinpaares (Fig. 7 1*Bp*), welches hinter dem Maxillarfusse als undeutlich gegliederter, klauenförmig auslaufender Stummel, schräg nach hinten gerichtet hervortritt. Stirngriffel und Vorderantennen (Fig. 8) sind unverändert, ebenso besitzt der Nebenast der Schwimmfussantennen (Fig. 9) noch die frühere bereits beschriebene Gestaltung. Dagegen zeigt der Maxillarfuss insoferne eine vorgeschrittene Differenzirung, als derselbe an seinem Schafte die Fächerplatte trägt.

Wie ich aus G. W. Müller's Mittheilung (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin, XXIII, 4. Mai 1893) entnehme, hat dieser Autor bereits die Larve mit vier Klauenpaaren der Furca beobachtet, irrthümlicher Weise jedoch als das jüngste Stadium betrachtet. Auch sind demselben die Abweichungen, welche die beiden Antennenpaare von denen des ausgebildeten Thieres zeigen, nicht bekannt geworden.

Viertes Stadium (Fig. 10—12, 16, 17).

Dieses Stadium, an der Fünfzahl der Klauenpaare der Furca kenntlich (Fig. 11), erreicht bei *C. magna* eine Schalenlänge von etwa 0·6 *mm*, ohne die Form der Schale merklich verändert zu haben. Der Fortschritt gegen das frühere Alter zeigt sich vornehmlich in der Gestaltung des vorigen Beinpaares, welches jetzt schon die definitive Form und Gliederung, sowie den zugehörigen Borstenfächer entwickelt hat. Das zweite zum Putzfusse werdende Beinpaar ist als warzenförmiger, kurzer Schlauch angelegt, entzieht sich jedoch wegen seiner versteckten, aufwärts gerückten Lage, leicht der Beobachtung. An der noch recht gedrungenen Vorderantenne inseriren jetzt ausser der langen Terminalborste drei Sinnesschläuche (Fig. 12), und am Nebenaste der Schwimmfussantenne, dessen Basalplatte noch immer die frühere Form zeigt, finden sich am Endglied sämmtliche fünf Borstenanhänge.

Das fünfte Stadium (Fig. 13, 14, 18, 19).

Dasselbe, an der Sechszahl der Furcalklauenpaare kenntlich (Fig. 12), nähert sich in der quadrangulären Schalenform (Fig. 13) bereits dem ausgebildeten Thiere und erreicht eine Länge von etwa 0·75 *mm*. Im Wesentlichen stimmt auch die Gestalt der Gliedmassen, den noch unausgebildeten Putzfuss ausgenommen, mit dem definitiven Zustand des weiblichen Geschlechtsthieres überein. An den Vorderantennen ist der früher noch fehlende vierte Sinnesschlauch gebildet, und ebenso zeigt sich der Nebenast der hinteren Antenne in der für das Weibchen charakteristischen Form. Nicht nur der Mamillarhöcker, sondern auch der zwei Borsten tragende Fortsatz der Basalplatte ist vorhanden. Auch das vordere Beinpaar trägt den weiblichen Charakter, und nur das zweite zum Putzfusse werdende Beinpaar erscheint noch unausgestaltet. G. W. Müller stellt dasselbe als dreigliedrigen Anhang mit einer längeren und kürzeren Borste an seiner Spitze dar und hebt weiter hervor, dass dasselbe eine ähnliche Lage wie die vorhergehenden Gliedmassenpaare habe und noch nicht nach oben gerichtet sei. Ich bin jedoch überzeugt, dass diese Angabe auf einer Verwechslung des zweiten Beinpaares mit dem vorausgehenden der anderen Seite beruht, eine Verwechselung, welche bei der Schwierigkeit, die höher liegende hintere Gliedmasse zu sehen, leicht möglich ist und mich mehrmals in derselben Weise täuschte. Ich habe an dem schräg aufwärts gerichteten Gliedmassenstummel keine weitere Gliederung und Borstenbewaffnung nachweisen können und dieselbe in ähnlicher Weise wie die der Kieferfüsse im ersten, und des vorderen Beinpaares im dritten Stadium gefunden.

Obwohl der Typus in beiden Geschlechtern jetzt noch ein durchaus weiblicher ist, sind dieselben doch jetzt schon bei linksseitiger Betrachtung des Thieres sofort zu unterscheiden, indem die männliche Form zwei kurze warzenförmige Schläuche als Anlagen der beiden Penisstücke gebildet hat (Fig. 18, 19 I' I''). Dieselben erheben sich an der linken Körperseite vor der Furca und wiederholen in ihrer Form die erste Anlage der beiden vorausgehenden Gliedmassen. Müller hat auf das Vorhandensein dieser beiden Penisanlagen in diesem Alter bereits hingewiesen und hinzugefügt, dass der kleinere nach hinten und innen vom grösseren befindliche Stummel in seiner Lage nicht constant zu sein scheine, eine Angabe, deren Richtigkeit ich nicht zu bestätigen vermag.

Ich will noch hinzufügen, dass auch die beiderlei Sexualdrüsen sowie die Anlagen zu deren Ausführungsgängen in beiden Geschlechtern vorhanden sind (Fig. 19 T) und Besonderheiten zeigen, nach denen sich die männliche und weibliche Natur nicht minder schwer erkennen lässt.

Sechstes Stadium (Fig. 20).

Dieses durch sieben Klauenpaare charakterisirte Stadium geht der geschlechtsreifen Form unmittelbar voraus und zeigt die Sexualunterschiede, wie ich bereits in meiner Monographie nachgewiesen habe, in weiter vorgeschrittener Stufe ausgeprägt. Obwohl dasselbe sowohl nach der Schalenform als in der Gestalt des Stirngriffels und der Gliedmassen dem weiblichen Typus entspricht, finden sich doch an den Vorderantennen und an dem vorderen Beinpaare des jungen Männchens geringfügige, die Sexualcharaktere vor-

bereitende Besonderheiten. Die vier Sinnesschläuche der Vorderantennen sind im weiblichen Geschlechte von gleicher Länge, während beim jungen Männchen die beiden der Terminalborste benachbarten Sinnesschläuche beträchtlich verlängert erscheinen. Die drei Borsten am Endgliede des vorderen Beinpaares sind im letzteren Falle verstärkt und von gleicher Länge. Das hintere Beinpaar zeigt sich in beiden Geschlechtern von gleicher Gestalt und fungirt bereits als Putzfuss. Die beiden Penisanlagen des jugendlichen Männchens (Fig. 20 P', P'') erscheinen in der bereits früher von mir beschriebenen Weise weiter entwickelt. Das hintere, etwas höher inserirte Stück besitzt (P'') die Form eines schmalen und undeutlich gegliederten, an seinem Ende klauenförmig ausgezogenen Stabes, welcher an die zweite Entwicklungsstufe der beiden vorausgehenden Beinpaare (im dritten und fünften Stadium) erinnert und meine Zurückführung des Begattungsorganes auf umgestaltete Gliedmassen wesentlich unterstützt.

Literatur.

J. Dana, United States Exploring Expedition. Crustacea. Bd. II, p. 1281 (Atlas), Taf. 90 und 91, 1852.

J. Lubbock, On some Entomostraca. Transact. Ent. Soc. London 1856. Vol. IV, Taf. XII, Fig. 1—8.

— On some Oceanic Entomostraca collected by Captain Toynbee. Transact. of the Linn. Society. London. Vol. XXIII. 1862.

C. Claus, Über die Geschlechtsdifferenzen von *Halocypris*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XV, 1865, Taf. XXX.

G. O. Sars, Oversigt af Norges marine Ostracoder. Vid. Selbskabets Forhandlingar for 1865.

C. Claus, Die Gattungen und Arten der Halocypriden. Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft. Wien 1874, p. 175.

— — Die Familie der Halocypriden. Schriften zoolog. Inhaltes. Heft 1. Wien 1874, Taf. 1—3.

Brady, Report of the Ostracoda. Voyage of H. M. S. Challenger. Tome I. 1880. Taf. XL und XLI.

G. O. Sars, Ostracoda mediterranea. Nye Bidrag til kundskaben om Middelhavets Invertebratfauna. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Med 20 autogr. Plancher. Bd. XII. Christiania 1887.

C. Claus, Bemerkungen über marine Ostracoden. Arbeiten des zool. Institutes etc. Bd. VIII. Wien 1888.

— — Die Gattungen und Arten der Halocypriden. Ebenda. Bd. IX, Heft 1. Juni 1890.

G. W. Müller, Über Halocypriden. Zool. Jahrbücher. Bd. V, Heft 2, Taf. XXVIII und XXIX. 19. Juli 1890.

C. Claus, Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres. Mit 26 lithogr. Tafeln. Wien 1891.

G. W. Müller, Über Lebensweise und Entwicklungsgeschichte der Ostracoden. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissenschaften. Berlin 1893, 4. Mai. XXIII.

C. Claus, Die postembryonale Entwickelung der Halocypriden. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1893, 7. Dec. Nr. XXVI.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Die Buchstaben bedeuten:

A' Vordere Antenne.
A'' Hintere oder Schwimmfussantenne.
Md Mandibel.
Mdf Mandibeltaster oder Mandibularfuss.
Mx Maxille.
Mxf Maxillarfuss.
1Bp Erstes Beinpaar.
2Bp Zweites Beinpaar oder Putzfuss.
P' Vorderes Penisstück.
P'' Hinteres »
Fu Furca.
Zr Zahnrand der Mandibellade.
Zp Zahnplatte.
Dzl Distale Zahnleiste.
Pzl Proximale Zahnleiste.
α Hauptborste am Nebenaste der Schwimmfussantennen.
β Nebenborste an demselben.
γ Die drei Borstenschläuche.
δ Borstentragender Fortsatz.
ε Mamillarhöcker.

TAFEL I.

Fig. 1. Jüngstes Stadium von *Couchoecia magna*, von der rechten Seite gesehen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV eing. *T.* 150fach vergrössert.
» 2. Hintere Partie des Thieres. *Mxf* Maxillarfuss der rechten Seite, *Fu* Furca. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V ausg. *T.*
» 3. Zweites Stadium von *C. magna*, von der linken Seite gesehen. Camera-Zeichnung wie Fig. 1. Vergrösserung 150 : 1.
» 4. Die Gliedmassen desselben vom Mandibelfuss bis zur Furca. Camera-Zeichnung wie Fig. 2. Vergr. 380 : 1.
» 5. Drittes Stadium von *C. magna*. Vergr. 150 : 1.
» 6. Die Furca desselben mit den vier Klauenpaaren.
» 7. Maxille, Maxillarfuss und ein Beinpaar desselben mit den Terminalborsten und den beiden Sinnesschläuchen.
» 8. Stirngriffel und vordere Antenne.
» 9. Der Nebenast der Schwimmfussantennen.
» 10. Viertes Stadium von *C. magna*. Vergr. 150 : 1.
» 11. Furca desselben mit den fünf Klauenpaaren, von denen nur die der linken Seite dargestellt sind.
» 12. Vordere Antennen mit der Terminalborste und den drei Sinnesschläuchen.

TAFEL II.

Fig. 13. Fünftes Stadium von *C. magna*, von der linken Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II ausg. *T.* 90fach vergrössert.
» 14. Die Furca desselben mit den sechs Klauenpaaren.
» 15. Drittes Stadium, wahrscheinlich von *C. spinirostris*. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV eing. *T.* Vergr. 150 : 1.
» 16. Viertes Stadium einer *Couchoecia*-Art, unter derselben Vergrösserung dargestellt.
» 17. Viertes Stadium von *C. spinirostris*.
» 17'. Furca desselben.
» 18. Fünftes Stadium von *Paraconchoecia oblonga*. Weibliche Form. Camera-Zeichnung wie Fig. 15, 16 und 17. Vergr. 150 : 1.
» 19. Die Gliedmassen der hinteren Körperhälfte der männlichen Form dieses Stadiums (von *P. oblonga*). *P'*, *P''* die beiden schlauchförmigen Anlagen des Begattungsorganes. *T* Hoden. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV ausg. *T.* Vergr. 260 : 1.
» 20. Die beiden Penis-Anlagen im sechsten Entwicklungsstadium von *C. magna*. Vergr. 220 : 1.

TAFEL III.

Fig. 21. Furca von *Paraconchoecia oblonga*. Nur die dem Beobachter zugekehrte Reihe der acht Klauenpaare ist dargestellt worden. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V eing. *T.* Vergr. 260 : 1.
» 22. Nebenast der weiblichen Schwimmfussantennen, unter derselben Vergrösserung.

Fig. 23. Stirntentakel oder Frontalgriffel des Weibchens, in der gleichen Weise dargestellt.
» 24. Schale von *Conchoecissa loricata* (♀), von der linken Seite gesehen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II cing. *T.* Vergr. 65fach.
» 25. Frontalgriffel und vordere Antenne des weiblichen Thieres. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV *e T.* 150fach vergrössert.
» 26. Nebenast der Schwimmfussantennen desselben Thieres. Die langen Borstenanhänge sind nicht ausgezeichnet worden. Vergr. 150 : 1.
» 27. Kaufläche der Mandibellade. *Zr* Zahnrand. *Dzl* Distale Zahnleiste. *Pzl* Proximale Zahnleiste. *Zp* Zahnplatte. Vergr. circa 300fach.
» 28. Die Bezahnung der Kaufläche von der seitlichen Kante aus dargestellt. Man sieht oberhalb der Zahnplatte *Zp* die vier borstenumstellten dolchförmigen Zähne.
» 29. Der Maxillarfuss desselben. Vergr. 150 : 1.
» 30. Furca desselben. Nur die dem Beobachter zugewendeten Furcalklauen sind dargestellt. Vergr. 150 : 1.

Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwart

Autor del

ÜBER EINIGE VON DER ÖSTERREICHISCHEN TIEFSEE-EXPEDITION S. M. SCHIFFES „POLA" IN BEDEUTENDEN TIEFEN GEDREDSCHTE CYLINDRITES-ÄHNLICHE KÖRPER UND DEREN VERWANDTSCHAFT MIT GYROLITHES.

VON

THEODOR FUCHS,

C. M. K. AKAD.

(Mit 3 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 1. MÄRZ 1894.)

Gelegentlich der Arbeiten der österreichischen Tiefsee-Expedition im östlichen Mittelmeer wurden in den Jahren 1891 und 1892 zwischen der Insel Cerigo und Alexandrien an sechs Punkten und in Tiefen von 805—3310 *m* im Gebiete des Globigerinen- und Pteropoden-Schlammes steinige Massen gedredscht, welche anfangs für fremde Gesteinsblöcke gehalten wurden, sich bei näherer Besichtigung aber als concretionäre Massen von Globigerinen- und Pteropoden-Schlamm erwiesen.

Herr Dr. K. Natterer, der Chemiker der Tiefsee-Expedition, hat diese steinigen Massen in dem jüngst erschienenen Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres [1] unter der Bezeichnung: »Krustensteine« eingehend beschrieben und ihre Entstehungsweise vom chemischen Standpunkte aus zu erklären versucht.

Neben diesen Krustensteinen fanden sich unter den von der Tiefsee-Expedition mitgebrachten Bodenproben aber noch andere Hartgebilde, welche eine cylindrische, wurmförmige Gestalt besassen und äusserlich ganz mit jenen problematischen Bildungen übereinstimmten, welche von den Paläontologen gewöhnlich als Cylindriten beschrieben und den Algen zugerechnet werden.

Eine nähere Untersuchung dieser Körper liess mich an denselben so eigenthümliche Structurverhältnisse erkennen, dass mir eine nähere Mittheilung über dieselben wünschenswerth erschien.

Bevor ich jedoch in dieselbe eingehe, möchte ich einige Worte über die morphologischen Verhältnisse der vorerwähnten Krustensteine vorausschicken.

Was vor Allem die äussere Form dieser steinartigen Körper betrifft, so lassen sich im Allgemeinen zwei Grundtypen unterscheiden.

Der eine zeigt eine mehr ebenflächige Form und die betreffenden Stücke zeigen Formen, wie man sie etwa bei Schollen und Scherben findet, die bei der Bearbeitung von Gneiss oder einem anderen halbschieferigen Gesteine abfallen.

[1] Dr. K. Natterer, Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer, III. (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. LX, 1893.)

Der andere Typus hat vielmehr ein schlackiges Aussehen, so dass man die betreffenden Stücke aus der Entfernung leicht für ausgeworfene Fetzen schlackiger Lava halten könnte.

Von den Vorkommnissen des ersten Typus liegen mir Stücke vor, welche eine Länge von 43 *cm* und eine Dicke von circa 6 *cm* besitzen, wobei man jedoch bemerken kann, dass dieselben nur Bruchstücke von noch grösseren Platten sind.

Die schlackigen Formen sind im Allgemeinen bedeutend dicker und zeigen Stücke von beiläufig 40 *cm* Länge, eine Dicke von 15 *cm* und darüber. Sie sind stets nach allen Richtungen von unregelmässig darmförmig gewundenen Röhren durchzogen, deren Lumen von dem Durchmesser einer Gansederspule bis zu dem eines Fingers schwankt, und welche allem Anschein nach von Würmern oder von anderen röhrenbewohnenden Thieren, wie *Cerianthus* u. dgl., herrühren. Die unregelmässig schlackige Form der in Rede stehenden Körper scheint mir durch das Vorkommen dieser Röhren bedingt. (S. Taf. III.)

Die Oberfläche dieser festen Körper ist hart, von kaffeebrauner bis schwärzlicher Farbe, bisweilen wie lackirt und von unregelmässig körniger oder krümeliger Beschaffenheit.

Diese krümelige Beschaffenheit rührt offenbar von den zahlreichen Foraminiferen, namentlich von den grossen Orbulinen her, welche einen so grossen Bestandtheil der Substanz ausmachen.

Sehr häufig finden sich auf dieser Rinde *Serpula*-Röhren, bisweilen auch Hydroidpolypen angesiedelt.

Betrachtet man die Bruchfläche eines derartigen Stückes, so bemerkt man, dass die harte Rinde nur eine verhältnissmässig geringe Dicke von einigen Millimetern bis 1 Centimeter besitzt, und dass sie auch nur auf der Oberfläche dunkel gefärbt ist, im Innern aber hell erscheint. Unterhalb dieser harten Rinde geht das Gestein in eine lichte, halbharte, stark abfärbende Masse über, welche von zahlreichen Trockenrissen durchzogen ist und dadurch Zeugniss ablegt, dass sie bei ihrer Heraufbeförderung aus dem Meere sich im Zustande eines halbfesten Schlammes befunden hatte, der in Folge der Austrocknung eine bedeutende Einschrumpfung erfuhr.

Wenn die Oberfläche dieser kreideartigen Masse mittelst Wasser abgeschwemmt wird, so treten in der Regel eine Menge Foraminiferen, namentlich zahlreiche Orbulinen hervor, welche dem Gestein eine scheinbar sandige Structur verleihen.

Die vorerwähnte harte Rinde setzt sich auch in die obenerwähnten Röhren fort, deren Wände sie bildet, doch scheint dies nur so weit zu gehen, als die Röhren hohl waren. Sind die Röhren jedoch mit Globigerinen-Schlamm erfüllt, so fehlt diese harte Rinde und die Wand der Röhren erscheint ebenfalls licht und abfärbend wie die übrige Masse des Gesteins.

Auffallend ist es, dass die Wände dieser Röhren in diesem Falle häufig eine eigenthümliche Sculptur zeigen, indem sie von feinen, unregelmässig geschlängelten und wie durch einander geflochtenen Furchen oder Rinnen bedeckt erscheinen.

Ausser den vorerwähnten weiteren Röhren finden sich jedoch in der kreidigen Masse des Gesteins auch noch sehr häufig feinere, unregelmässig geschlängelte Röhren, deren Lumen beiläufig den Durchmesser einer feinen Stricknadel besitzt, und welche eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit den feinen Röhren zeigen, welche so häufig den Löss durchziehen.

An einem Stücke fand ich diese feinen Röhren so dicht gedrängt, dass das Gestein hiedurch eine förmlich tuffige Structur erhielt, ähnlich einem tuffigen Löss.

Es scheint mir dieses Vorkommen deshalb auch ein weiter gehendes Interesse zu besitzen, weil daraus hervorgeht, dass auch feine und nicht mit festen Wänden versehene Röhren von schlammbewohnenden Thieren unter Umständen längere Zeit offen bleiben können und damit die Möglichkeit geboten ist, dass sie hinterher von einer fremden Substanz ausgefüllt werden.

Denken wir uns nun die vorerwähnten Röhren anstatt einfach, verzweigt (und es gibt ja nach der Beobachtung Nathorst's Würmer, welche verzweigte Röhren graben), und denken wir uns dann diese verzweigten Röhren von grauem Schlamme ausgefüllt, so müssten wir auf einen Durchschnitt eines solchen Krustensteines Bildungen antreffen, welche im Wesentlichen ganz mit den sogenannten Flyschfucoiden übereinstimmen.

Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass die in Rede stehenden steinigen Massen oder Krustensteine zwei wesentlich verschiedene Seiten erkennen lassen. Die eine dieser Seiten, und zwar ohne Zweifel ist dies die obere, freiliegende, ist hart und dunkel gefärbt, die entgegengesetzte, offenbar untere, im weichen Globigerinen-Schlamme eingebettete, ist licht gefärbt und zeigt eine halbharte, kreidige Beschaffenheit.

Es folgt hieraus aber auch, dass diese festen Massen eigentlich strenge genommen nicht als Concretionen im engeren Sinne bezeichnet werden können.

Wirkliche Concretionen bilden sich im Inneren von weichen Materialien in der Weise, dass die Verfestigung an einem bestimmten Punkte beginnt und von diesem aus nach allen Seiten fortschreitet. Bei einer solchen Concretion ist also der Kern der älteste, die oberflächliche Schichte der jüngste Theil.

In dem uns vorliegenden Falle ist jedoch offenbar die Verfestigung des weichen Materiales von der Oberfläche ausgegangen, und von dieser aus nach innen und unten vorgedrungen, so dass die äussere Rinde der ältere und die tiefer liegenden Theile die jüngeren sind.

Wie eingangs erwähnt wurde, wurden die vorerwähnten Krustensteine von der österreichischen Expedition an nicht weniger als sechs verschiedenen Stellen auf der Strecke von Cerigo nach Alexandrien gefunden und scheint es daher, dass sie in diesem Gebiete sehr häufig auftreten, und wahrscheinlich ausgedehnte Gebiete des weichen Globigerinen-Schlammes mit diesen harten Krusten überkleidet sind.

Unter solchen Umständen ist es aber gewiss sehr auffallend, dass von Seite der anderen Tiefsee-Expeditionen derartige Vorkommnisse bisher so gut wie gar nicht beobachtet wurden.

In den Berichten der Challenger-Expedition wird wohl sehr viel über Mangan- und Phosphorit-Concretionen berichtet, irgend welcher Kalkconcretionen wird jedoch mit keiner Sylbe erwähnt. Ebensowenig wurden derartige Vorkommnisse von der Gazelle, von der norwegischen Tiefsee-Expedition, vom Travailleur und Talisman, oder von den älteren Expeditionen des Lightning oder Porcupine beobachtet.

Blos Agassiz erwähnt das Vorkommen von harten Kalkconcretionen von der Insel Barbados, doch ist dasselbe von den vorbeschriebenen nicht unwesentlich verschieden. Hier wurden nämlich in der Tiefe von 221 Faden harte, aus Foraminiferen und Muschelschalen bestehende Concretionen gefunden, bei denen jeder organische Bestandtheil von einer krystallinischen Rinde von faserigem Kalkspath umkleidet war,[1] ein Vorkommen, welches en miniature sehr an den Erhaltungszustand der Triasfossilien von der Marmolata oder an jenen der Hierlatz-Schichten erinnert, bei denen auch die einzelnen Fossilien von krystallinischen Kalkrinden umkleidet sind.

Von vorne herein möchte man glauben, dass die festen Kalkgesteine des vielbesprochenen Pourtales-Plateaus zum Theile wenigstens aus solchen concretionären Kalkmassen bestehen müssten, doch ist dies aus den bisherigen Beschreibungen dieser Bildungen nicht zu entnehmen und werden immer nur Nulliporen und Serpula-Röhren als die eigentlichen Steinbildner angeführt.

Eine grosse äussere Ähnlichkeit mit unseren »Krustensteinen« zeigt ein Vorkommen, welches Verril von den Tiefseeuntersuchungen des Albatros im Gebiete des Golfstromes beschreibt.[2]

Es wurden hier nämlich östlich von den Küsten von Pennsylvanien und Virginien in Tiefen von 1000 bis 1600 Faden an mehreren Stellen in grosser Menge unregelmässige, zellige, von Wurmröhren durchzogene concretionäre Massen gefunden, welche aus einem eisenschüssigen Thone bestanden und vielfach von Korallen, Gorgonien, Hydroiden, Bryozoen und Brachiopoden besetzt waren. Die Spalten und Höhlungen zeigten häufig einen dicken Überzug von schwarzem Manganoxyd, während die untere Seite bei vielen Stücken aus einem klebrigen blauen Thone bestand.

An einigen Localitäten kamen ganze Fässer voll solcher Steinkrusten herauf, welche eine Dicke bis zu 5″ und ein Gewicht bis zu 20 Pfunden besassen.

---

[1] Murray, Report on the Specimens of Bottom Deposits. (Bull. Mus. Comp. Zool. XII, 1885, p. 45.)

[2] Verril, Notice of the remarkable marine Fauna occupying the outer banks off the southern coast of New England. (American Journ. 1884, vol. XXVIII, p. 378.)

Man sieht, die äussere Form dieser »Concretionen« stimmt ganz mit jener unserer »Krustensteine« überein, doch ist die chemische Beschaffenheit eine verschiedene.

Indem ich nun zu einer Beschreibung der *Cylindrites*-artigen Körper übergehe, muss ich vor Allem bemerken, dass dieselben, nach den vorhandenen Angaben, merkwürdigerweise nicht zusammen mit den Krustensteinen, sondern für sich allein gefunden wurden, und zwar auf Station 120, westlich von Alexandrien, in der Nähe der afrikanischen Küste in einer Tiefe von 2392 *m.*

Es scheint, dass dieselben anfangs gar nicht bemerkt wurden, da derselben in den Angaben über die Beschaffenheit des Grundes keine Erwähnung geschieht. In dem officiellen Berichte wird an der betreffenden Stelle blos »gelber Schlamm« angegeben,[1] während Hofrath Steindachner in seinem Berichte über die zoologischen Arbeiten im Sommer 1891 »gelben und blaugrauen Schlamm« anführt.[2]

Thatsächlich fand ich nun an einigen Cylindriten einen blaugrauen Mergel anhaften, welcher sich schon äusserlich auffallend von dem gelblichen Globigerinen-Schlamm unterscheidet, der sonst das herrschende Material bildete. Es scheint mir aber aus dieser Thatsache zweierlei hervorzugehen, erstens, dass die Steindachner'sche Angabe die genauere ist, und zweitens, dass die Cylindriten wirklich von dieser Dredschung herstammen, da man sonst leicht auf den Gedanken hätte kommen können, dass hier eine Verwechslung der Etiquette vorgefallen sei.

Was nun die äussere Gestalt dieser Cylindriten betrifft, so stellen dieselben wurmförmige, cylindrische, unregelmässig wellenförmig geschlängelte oder auch bogenförmig gekrümmte Kalkkörper von 3—7 *mm* Durchmesser und 2—8 *cm* Länge dar, doch muss in letzter Beziehung bemerkt werden, dass auch die längsten Stücke an den Enden frische Bruchflächen zeigen und daher offenbar nur Bruchstücke darstellen. (S. Taf. I, Fig. 1—6.)

Betrachtet man auf einer solchen Bruchfläche die Substanz, aus welcher diese Körper bestehen, so sieht man eine dichte, harte, licht-leberbraune Masse, welche sowohl in der Consistenz, als auch in der Farbe ganz mit der Rindensubstanz der vorerwähnten Krustensteine übereinstimmt und daher wohl ebenfalls aus verhärtetem Globigerinen-Schlamm besteht. Es wird dies weiter auch dadurch bekräftigt, dass man bisweilen die glänzenden Schalen von grossen Orbulinen aus der dichten Grundsubstanz hervorragen sieht.

Die Cylinder sind im Übrigen entweder frei oder zu mehreren in losen Bündeln an einander geheftet, oder aber — und dies ist jedenfalls ein sehr bemerkenswerther Umstand — sie durchwachsen einander.

Die Oberfläche dieser Kalkcylinder erscheint auf den ersten Anblick eigenthümlich faserig gestreift, doch überzeugte man sich bei genauerer Betrachtung bald, dass diese Structur im Grunde genommen nicht von Fasern, als vielmehr von feinen Rinnen hervorgebracht wird, welche, sich unregelmässig hin- und herschlängelnd und gleichsam durcheinander geflochten, die Oberfläche der Cylinder bedecken, eine Sculptur, welche, wie man sieht, ganz mit jener übereinstimmt, welche sich bisweilen auf der Innenseite der muthmasslichen Annelidenröhren findet.

Ausser diesen Rinnen zeigt die Oberfläche der Cylinder auch noch zahlreiche feine Löcher, welche in Kanäle führen, die mehr oder minder tief in das Innere des Cylinders vordringen, oder denselben auch in kurzem Bogen durchziehen.

In nicht seltenen Fällen kann man sehen, dass die vorerwähnten Rinnen mit einem solchen Loche endigen, gleichsam als habe ein kleines Thier die Rinne erzeugt und sei dann in das Innere des Cylinders eingedrungen.

Indem ich die mir vorliegenden Stücke der Reihe nach sorgfältig auf ihre Oberflächensculptur untersuchte, fielen mir ein paar Stücke in die Hand, die meine höchste Überraschung hervorriefen. Diese Stücke zeigten sich nämlich wie von einem dicken Pelz umhüllt, der aus feinen, cylindrischen Kalkfäden gewoben war, die unregelmässig geschlängelt dicht und innig durcheinander geflochten erschienen. Der

[1] Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. LIX, S. 64.

[2] Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Cl. Bd. C, Abth. I, S. 441. Es muss bemerkt werden, dass bei Steindachner die betreffende Station die Nummer 82 trägt, da derselbe nur die Dredschungen fortlaufend numerirte.

Durchmesser dieser cylindrischen Kalkfäden, welche ebenfalls aus verhärtetem Globigerinen-Schlamm zu bestehen scheinen, war etwas geringer als die Weite der vorerwähnten Rinnen, doch stimmte ihr Verlauf und ihre ganze Anordnung derartig mit diesen Rinnen überein, dass sich unmittelbar die Überzeugung aufdrängte, zwischen diesen beiden Erscheinungen müsse ein genetischer Zusammenhang bestehen. Es schien, als wären die Rinnen nur Abdrücke dieser Fäden, woraus dann weiter folgen würde, dass auch die übrigen Kalkcylinder ursprünglich in ihrer ganzen Länge von diesem Filz aus Kalkfäden überzogen gewesen waren. (S. Taf. I, Fig. 7, 7 *a*, 7 *b*.)

Ich muss hiebei ausdrücklich bemerken, dass überdies auf der Oberfläche dieser Cylindriten sehr häufig feine *Serpula*-Röhren angeheftet sind, dass dieselben jedoch mit den vorerwähnten Sculpturverhältnissen gar nichts zu schaffen haben.

Was hat man nun aber von dieser sonderbaren Structur zu denken?

Wenn man annimmt, dass die *Cylindrites*-artigen Kalkcylinder nichts anderes als Steinkerne von Wohnröhren sind, so muss man dasselbe folgerichtig wohl auch für die feinen Kalkfäden voraussetzen und man gelangt auf diese Weise zu der Vorstellung einer Wohnröhre, deren Wandung von einem Netze feiner Röhren durchflochten war.

Wo kommt nun aber in der Natur ein derartiger Fall vor?

Durch einen Zufall wurde ich mit einer Thatsache bekannt, die mir einen Fingerzeig zur Lösung des Räthsels zu bilden schien.

Ich fand nämlich in dem ausgezeichneten Jahresberichte meines Collegen Dr. v. Marenzeller[1] eine kurze Notiz über einen neuen und sonderbaren Fall von Symbiose, der von A. Haswell in Neu-Südwales beobachtet worden war, und der darin bestand, dass nach dessen Beobachtung ein Röhrenwurm *(Phoronis)* sich in den Wandungen von *Cerianthus*-Röhren ansiedelt und mit seinen Röhren und ausgeschiedenen Nesselfäden dazu beiträgt, um die Wandung der *Cerianthus*-Röhren aufzubauen.

Die im Systeme sehr isolirt dastehende Gattung *Phoronis* wird bekanntlich in der Regel zu den Gephyreen gerechnet, zeigt aber sowohl in ihrem inneren Bau, als auch in der Bildung ihrer Tentakelkrone so auffallende Ähnlichkeiten mit den Bryozoen, dass man sie direct als ein Bindeglied zwischen Würmern und Bryozoen betrachten könnte.

Eine Colonie von *Phoronis hippocrepia*, welche sich in der Sammlung des naturhistorischen Hofmuseums befindet, macht auf den ersten Anblick ganz den Eindruck eines Fetzens jener aus groben Pflanzenfasern angefertigten Filzdecken, die gegenwärtig allgemein vor der Thüre zum Reinigen der Schuhe verwendet werden.

Erst wenn man näher hinsieht, überzeugt man sich, dass man einen aus dünnen, braunen, häutigen Röhren geflochtenen Filz vor sich hat, an dem man hie und da die winzigen weisslichen Tentakelkronen der Thiere bemerkt, die wie kleine Pinseln aus den Wohnröhren herausragen.

Es ist in neuerer Zeit von C. J. Cori eine ausgezeichnete Monographie der seltsamen Gattung *Phoronis* erschienen,[2] in welcher der Verfasser nicht nur die morphologischen, anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse dieser Gattung eingehend behandelt, sondern auch eine Übersicht der bisher bekannten Arten und deren Lebensweise gibt.

Nach diesem Autor sind bisher fünf sichere Arten dieser Gattung bekannt, und zwar:

Phoronis hippocrepia Wright. Röhre häutig, biegsam, auf Korallen, Austernschalen und Kalkstein in die Unterlage eingegraben.

Phoronis Buskii M'Intosh. Secretröhre mit Sandkörnchen umgeben.

Phoronis Kowalewskii Caldw. Röhren häutig, braun gefärbt. Gesellig lebend. Die Röhren sind unter einander verflochten, rasenbildend, nicht fest an der Unterlage haftend.

---

[1] Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Systematik, Biologie und geographischen Verbreitung der Plathelminten, Chaetognathen, Gephyreen, Annulaten, Enteropneusten und Rotatorien in den Jahren 1885, 1886 und 1887. (Zool. Jahrbücher von W. Spengler, III.)

[2] Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. LI, 1891, S. 480.

Phoronis psammophila Cori. Hyaline Röhre mit Sandkörnchen umgeben, rasenbildend.
Phoronis australis Haswell. Wohnen gesellig in *Cerianthus*-Röhren.

Diese letztere Art ist es nun, die uns hier vorzugsweise interessirt, und ich glaube das Vorkommen dieser Art nicht besser schildern zu können, als indem ich die Beschreibung, welche Haswell von diesem merkwürdigen Vorkommen gibt, hier wörtlich wiederhole: [1]

»Last year I described in a preliminary note the general appearance of a new and remarkable species of *Phoronis*, the first that had been found to inhabit Australian Seas. I described the worms as inhabiting spaces or channels in the substance of a wide tube about six inches long, formed of felted threads and having a smooth interior — the heads of the Gephyreans projecting externally. The tube when first discovered was quite empty, and J could not even conjecture what the meaning of this singular structure could be. Fragments of similar colonies have been dredged repeatedly since, and Mr. U. H. Caldwell, who while at Naples made a special study of the Mediterranean *Phoronis hippocrepia*, has more than once obtained large pieces containing many individuals. It was only the other day however, that the mystery regarding this remarkable mode of growth of the *Phoronis* was solved. Mr. Ramsay obtained in a dredge a fortnight ago, specimens which proved not only to contains colonies of *Phoronis* australis, but also the inhabitant of the cavity of the tube in the substance of which the *Phoronis* grows. This proves to be a large Sea-Anemone of the genus *Cerianthus*.

We have thus here a very remarkable instance of mutual co-operations in two animals belonging to widely different classes. A Sea-Anemone lives in the lumen of a tube the substance of which is inhabited by a colony of *Phoronis*. It is not a instance of mere parasitism or commensalism; we have plenty of instances in which one animal finds it adventageous to take up its abode in the walls of the dwelling of another. But here we have something more. The tube in which the Anemone dwells is not formed by the Anemone alone, but is partly manufactured by the *Phoronis*. This is proved by an examination of the texture of the tube, which is partly made up of gelatinous threads containing a large amount of the same dark purple pigment found in the integument of the tentakle and front part of the body of the *Phoronis*, and partly of much finer threads.

Among the meshes of the latter, which form the greater part of the thickness of the tube are numerous oval thread-cells, and the thick feltlike substance seems to consist of nothing else than the discharged flagella of these bodies. The *Phoronis* inhabit transparent membranaceous tubes which seem obliquely in the substance of the tube of the *Cerianthus*, projecting usually a little distance beyond the general outer surface of the latter — the mouth directed more or less upwards. The openings of these smaler tubes lie over the whole surface of the large tube; except a short space at the lower end, the tubes themselves form a substantial part of the thickness of the latter, and there can be little doubt from the way in which the threads which seem to be derived from the *Phoronis* are interwoven with those produced by the threadcells of the *Cerianthus*, and from the intimate manner in which the smaler tubes are interwoven with the tissnes of the larger one that the two structures — the colony of *Phoronis* and the projecting case of the Sea-Anemone — have grown simultaneously.«

Man sieht, es sind in diesem merkwürdigen Fall von Symbiose alle wesentlichen Elemente enthalten, welche zur Erklärung der von Kalkfäden umsponnenen Cylindriten erforderlich sind.

Stellt man sich eine im Schlamme gegrabene Wohnröhre mit einer weichen Haut ausgekleidet vor,

stellt man sich ferner vor, dass sich in dieser Haut Colonien von *Phoronis* ansiedeln,

und stellt man sich ferner vor, dass auf dem Wege der gewöhnlichen Steinkernbildung sich ein Abguss dieses ganzen Kanalsystems bilde, so muss das Resultat hievon nothwendiger Weise ein wurmähnlicher Kalkcylinder sein, der von feinen Kalkfäden umsponnen ist, d. h. es muss ein genau solches Object entstehen, wie zuvor beschrieben wurde.

[1] W. H. Haswell, On a new Instance of Symbiosis. (Proceed. Linn. Soc. New-South-Wales. IX, 1885, 1019.)

Ich muss nun noch auf einen eingangs erwähnten Punkt zurückkommen.

Ich habe gelegentlich der Beschreibung der Krustensteine erwähnt, dass die Innenfläche der in denselben befindlichen Wurmröhren bisweilen eine eigenthümliche Sculptur erkennen lässt, welche aus feinen durcheinander geflochtenen Rinnen besteht.

Diese Sculptur stimmt nun ganz mit jener überein, welche man auf der Oberfläche der Cylindriten beobachtet, und muss man daher annehmen, dass auch in diesem Falle die häutige Auskleidung der Wurmröhre von *Phoronis* oder einem anderen ähnlichen Wurm besiedelt war.

Nach der Beschreibung, welche Haswell von seinen Funden gibt, waren in den ihm vorliegenden Fällen die *Phoronis*-Colonien derart in der Wand der *Cerianthus*-Röhren angesiedelt, dass die Öffnungen der *Phoronis*-Röhren nach aussen gekehrt waren, und müssen daher die betreffenden *Cerianthus*-Röhren frei gewesen sein, oder es lagen nur die frei aus dem Schlamme hervorragenden Enden solcher Röhren vor.

In unserem Fall haben wir es jedoch mit Wohnröhren zu thun, welche in Schlamm eingebettet waren, und müssen daher alle Thiere, welche sich in den Wandungen dieser Röhren ansiedelten, ihre freien Enden gegen das Innere der Röhren kehren.

Ein solcher Fall scheint von vorneherein gar nicht ausgeschlossen zu sein, da die von Würmern in Sand und Schlamm angelegten Wohnröhren in der Regel sehr geräumig sind, so dass der Wurm die Röhre mit seinem Körper durchaus nicht ausfüllt und hinlänglich Raum für die Ansiedlung kleiner Thiere übrig bleibt.

Dass dieser Fall in der Natur aber auch thatsächlich vorkommt, geht aus einer Mittheilung hervor, welche Ehlers im Jahre 1876 über einen Fall von Symbiose zwischen einer Bryozoe und einem Röhrenwurm [1] machte.

Ehlers fand nämlich in den Röhrenwandungen der gemeinen *Terebella conchylega*, welche in Sand oder Schlamm eingebettete häutige Röhren bewohnt, eine Bryozoe angesiedelt, die er *Hypophorella expansa* nannte. Diese Bryozoe bildet innerhalb der häutigen Röhrenwand eine Art Mycelium, aus welchem sich in bestimmten Abständen knospenartig die ausgebildeten Polypenkörper entwickeln, welche die Innenwand der Röhre durchbrechen und frei in das innere Lumen der Röhre hineinragen.

Ehlers erwähnt nun ausdrücklich, dass diese Bryozoen sich nicht nur in verlassenen, sondern auch in noch bewohnten Röhren finden.

Es erscheint daher die Möglichkeit sehr nahe liegend, dass ebenso wie diese Bryozoe, sich unter Umständen auch *Phoronis*-Arten oder andere Würmer im Inneren von Wurmröhren ansiedeln können.

Es wäre hier nun der Platz, zu untersuchen, in welchem Verhältnisse die im Vorhergehenden aus den Tiefen des Mittelmeeres gedredgten *Cylindrites*-artigen Kalkkörper zu ähnlichen fossilen Vorkommnissen stehen.

Hier muss nun vor Allem darauf hingewiesen werden, dass sehr viele Cylindriten oder *Cylindrites*-ähnliche Körper eine eigenthümlich streifige Oberflächensculptur zeigen, welche auf den ersten Blick auffallend an jene erinnert, welche man an den oben beschriebenen Körpern wahrnimmt.

So findet sich eine solche in sehr ausgezeichneter Weise bei den bekannten *Rhizocorallium Jenense* aus dem deutschen Buntsandstein, sowie bei dem vor Kurzem von Hosius aus dem Wälderthon Westphalens beschriebenen *Rhizocorallium Hohendali* [2] und den damit zusammen vorkommenden Steincylindern.

Heer beschreibt aus dem unteren Lias der Schambellen, [3] sowie aus dem Wellendolomit von Schmitzingen bei Waldhut den *Cylindrites rimosus* mit gestreifter, runzeliger oder rissiger Oberfläche, und dieselbe Erscheinung zeigen auch jene Fossilien, welche Dewalque aus der weissen Kreide von Auzin als *Taonurus Saportai* und Saporta aus dem Muschelkalk von Draguignan als *Taonurus Panes-*

[1] E. Ehlers, *Hypophorella expansa*. Ein Beitrag zur Kenntniss der minirenden Bryozoen. (Abhandl. d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. XXI. 1876.

[2] Zeitschrift Deutsch. geol. Ges. 1893, S. 34.

[3] Flora foss. Helvetiae, vol. I, p. 115, 1877.

corsii, sowie aus dem Miocän von Alcoy unter dem Namen *Taonurus ultimus* beschreibt,[1] wobei ich allerdings bemerken muss, dass die drei letztgenannten Fossilien meiner Ansicht nach viel mehr Ähnlichkeit mit *Rhizocorallium* als mit *Taonurus* zeigen.

Gleichwohl scheint es mir, dass in den vorerwähnten Fällen die streifige Natur der Oberfläche von wesentlich anderer Natur ist, als bei den in Rede stehenden Cylindriten. Dieselbe wird nämlich hier nicht wie bei jenen durch feine Rinnen, sondern vielmehr durch Fasern erzeugt, und macht es in manchen Fällen den Eindruck, als ob der Oberfläche der Fossilien steife Borsten eingewebt worden wären. Die bisweilen vielfach verzweigten und anastomosirenden Leisten von *Spirophyton*, *Bilobites* und anderen ähnlichen Fossilien scheinen mir im Wesentlichen mit den Fasern von *Rhizocorallium* übereinzustimmen und dieselbe Structur nur im vergrösserten Maassstabe darzustellen.

Eine derartige Structur ist mir bei Wurmröhren nicht bekannt, dagegen findet sie sich in ganz ähnlicher, ich möchte fast sagen identischer Weise, sehr häufig bei den Eikapseln von Prosobranchien, und kann man auch hier alle Übergänge von feinen Fasern bis zu derben, verzweigten und maschig-anastomosirenden Leisten beobachten.

Lassen sich daher unsere recenten Cylindriten mit den vorerwähnten Vorkommnissen nicht ohne weiters identificiren, so gibt es doch eine andere Gruppe von Fossilien, welche in allen wesentlichen Punkten eine so überraschende Übereinstimmung mit unseren Cylindriten zeigen, dass man sie ohne weiters mit denselben identificiren kann, und dies sind die von Saporta im Jahre 1884 in seinem bekannten Werke: »Les organismes problematiques« unter dem Namen *Gyrolithes* und *Siphodendron* beschriebenen Fossilien.[2]

Die Gyrolithen sind cylindrische, wurmartige, unregelmässig gebogene, oder auch schneckenförmig eingerollte Körper, welche bisweilen die Dicke eines kleinen Fingers erreichen und sich stellenweise in ausserordentlicher Menge in gewissen Schichten der oberen Kreide, sowie des untersten Eocäns (Landénien) Belgiens vorfinden, so dass an einigen Fundorten ganze Schichten des Gesteines von ihnen erfüllt sind.

Diese wurmförmigen Körper zeigen nun einen sehr merkwürdigen Bau, indem man an ihnen gewissermassen einen Kern und eine Umhüllungsschichte unterscheiden kann.

Der Kern, welcher die Hauptmasse des Körpers ausmacht, ist im Wesentlichen ein Steincylinder, welcher aus demselben Materiale besteht, wie das umgebende Gestein und keine Spur von organischer Structur erkennen lässt. Die Umhüllungsschichte dagegen, welche den Cylinder wie ein Pelz umhüllt, besteht aus feinen, verzweigten und durcheinander gewundenen Fäden, welche aus einer sehr feinen, wahrscheinlich kalkigen Substanz gebildet sind.

Diese Fäden haben nach dem Verfasser die grösste Ähnlichkeit mit Chondriten, namentlich mit den von Heer unter dem Namen *Nulliporites* beschriebenen Formen, weshalb der Verfasser dieselbe auch die Chondritenschichte nennt.

Löst man die Chondritenschichte von dem cylindrischen Kern ab, so sieht man die Oberfläche des letzteren von feinen, verschlungenen Rinnen oder Abdrücken der Chondriten-Fäden bedeckt. Löst man einen Gyrolithen aus dem Gesteine und betrachtet die Innenfläche der dadurch im Gestein zurückgebliebenen Röhre, so findet man auf derselben dieselben verschlungenen rinnenförmigen Abdrücke.

Man sieht, die Übereinstimmung dieser Gyrolithen mit einem gedredschten Cylindriten ist eine so vollständige, als man nur wünschen kann.

Was sind nun aber die Gyrolithen?

Saporta hält sie für Algen, und zwar für Siphoneen, indem er annimmt, dieselben hätten einen cylindrischen, röhrenförmigen Thallus besessen, dessen Wände aus den verschlungenen schlauchförmigen

[1] Saporta, A propos des algues fossiles. Paris 1882. — Saporta et Marion, L'évolution du règne végétal. Les Cryptogames. Paris 1881.

[2] Saporta, Les Organismes problematiques des anciennes mers. Paris 1884, pl. V et VI.

Riesenzellen der Siphoneen aufgebaut gewesen wäre. Durch die Ausfüllung der Thallusröhre sei der Kern, durch die Ausfüllung der verzweigten und verschlungenen Schlauchzellen die Chondritenschichte des Gyrolithen entstanden.

Es lässt sich gar nicht leugnen, dass diese Erklärung eine sehr geistreiche ist, und dass man sich theoretisch auf diese Weise derartige Körper entstanden denken könnte.

Gleichwohl scheint mir diese Erklärung doch an so grossen Unwahrscheinlichkeiten zu leiden, dass man sich wohl nur sehr schwer entschliessen könnte, dieselbe zu adoptiren.

Vor allen Dingen muss hervorgehoben werden, dass Siphoneen, welche spiral- oder schneckenförmig gewundene Röhren bilden, gegenwärtig nicht bekannt sind.

Ferner ist die allgemeine Übereinstimmung dieser Gyrolithen mit verschiedenen Cylindriten, welche keine »Chondritenschichte« besitzen und gegenwärtig wohl allgemein für Steinkerne von Wurmröhren gehalten werden, so gross, dass man sich nicht recht entschliessen kann, diese beiden Sorten von Fossilien für so wesentlich verschiedene Dinge zu halten.

Schliesslich muss man sich immer vor Augen halten, dass diese Körper, wenn sie wirklich Siphoneen im Sinne Saporta's gewesen wären, doch äusserst zarte und gebrechliche Organismen gewesen sein mussten, und wäre es meiner Ansicht nach geradezu undenkbar, dass solche zarte Gebilde sich so ausnahmslos unverletzt und vollkommen körperlich im Sande und Schlamme sollten erhalten haben, wenn sie ausserhalb dieses Materiales entstanden und nur nachträglich darin eingebettet worden wären.

Wären diese Bedenken an sich bereits gewichtig genug, um die Erklärung Saporta's als äusserst unwahrscheinlich erscheinen zu lassen, so muss die vollständige Übereinstimmung der Gyrolithen mit den eingangs beschriebenen, aus den grossen Tiefen des Mittelmeeres gefischten recenten Cylindriten wohl jeden Gedanken an einen solchen Ursprung für die Zukunft ausschliessen.

Die von Saporta beschriebenen Gyrolithen und die vorbeschriebenen Cylindriten sind offenbar ganz idente Dinge, und wenn die von mir gegebene Erklärung der Entstehung dieser Cylindriten eine richtige ist, so muss dieselbe auch von den Gyrolithen gelten, und müssen wir daher in diesen Gyrolithen nichts Anderes als Steinkerne von Wurmröhren sehen, deren Wände von anderen kleineren Würmern minirt waren.

Ein Punkt muss hiebei noch hervorgehoben werden.

Saporta erwähnt, dass die Fäden, aus denen die Chondritenschichte der Gyrolithen zusammengesetzt ist, häufig verzweigt sind, und bildet solche Verzweigungen auch vielfach ab.

Sollten diese Verzweigungen thatsächlich vorhanden sein und nicht blos auf einer Täuschung beruhen, so könnte der die Wand minirende Wurm selbstverständlich keine *Phoronis* gewesen sein, da diese Gattung nur einfache Röhren baut, es müssten sich vielmehr hier Würmer angesiedelt haben, welche verzweigte Gänge erzeugen.

Was nun die von Saporta aufgestellte Gattung *Siphodendron* betrifft, so ist dieselbe mit *Gyrolithes* offenbar sehr nahe verwandt und soll sich nach Saporta von derselben hauptsächlich dadurch unterscheiden, dass die *Chondrites*-artigen Fäden, welche bei *Gyrolithes* den centralen Cylinder eng anliegend umspinnen, bei *Siphodendron* die Tendenz zeigen, sich von demselben abzuheben und in die angrenzende Masse des Gesteins zu verbreiten, gleichsam als hätten die Schlauchzellen des Thallus freie Fortsätze senkrecht auf die Axe des Hauptcylinders getrieben.

Zwei Bruchstücke solcher Siphodendren, welche Saporta l. c. Taf. VI, Fig. 7 und 7 *a* abbildet, liessen sich auch ganz gut mit dieser Vorstellung in Übereinstimmung bringen und erlaube ich mir, diese Figuren auf Taf. I, Fig. 10, 11 zu reproduciren. Man sieht einen dickeren Steincylinder von gewundenen hin und wieder verzweigten *Chondrites*- oder *Nulliporites*-ähnlichen Kalkfäden umsponnen.

Allerdings fällt schon hier die ausserordentliche Unregelmässigkeit im Verlaufe dieser chondritischen Fäden auf, indem dieselben ihre distalen Enden ganz wirr durcheinander bald nach oben, bald nach unten, bald nach rechts und bald nach links kehren, ein Verhalten, das sich nicht gut mit der Vorstellung einer Siphonee vereinigen lässt. Siphoneen, wenn sie sich verzweigen, zeigen fast immer eine ausserordentlich regelmässige, meist quirlförmige Verästelung, und auf alle Fälle müsste man glauben, dass die

Zweige wenigstens sämmtlich nach einer Richtung hin gerichtet sein müssten, nicht aber einmal nach oben und einmal nach unten.

Noch bedenklicher wird aber die Sache, wenn wir ein zweites Stück ins Auge fassen, welches Saporta l. c. Taf. VI, Fig. 6 abbildet, und von dem ich ebenfalls auf Taf. I, Fig. 3 eine Reproduction gebe.

Man bemerkt an diesem Stücke zweierlei cylinderförmige Bildungen.

Erstens stärkere, gerade Cylinder von der Dicke eines kleinen Fingers, welche in einiger Entfernung von einander im Gestein stecken; zweitens feine cylindrische Fäden, welche meist einen gewundenen Verlauf zeigen, massenhaft, stellenweise dicht gedrängt das Gestein erfüllen und sich mitunter auch um die dickeren Cylinder herumschlängeln.

Saporta hält auch hier die feineren Fäden für Verzweigungen von dem dickeren Cylinder.

Ich muss gestehen, dass ich mich dieser Auffassung gar nicht anschliessen könnte. Das Verhalten der feineren Fäden zu den dickeren Cylindern ist ein so unregelmässiges, dass diese beiden Bildungen meiner Ansicht nach gar nichts mit einander zu thun haben. Ich glaube vielmehr, dass hier im Schlamme zweierlei Anneliden vollkommen unabhängig von einander ihre Gänge gegraben haben und das Übergreifen der feineren Gänge auf die stärkeren ein rein zufälliges ist.

Saporta erwähnt zum Schlusse seiner Darstellung noch eines Exemplares von *Siphodendron*, welches er aus der Kreide von Texas erhalten und welches sich dadurch auffallend auszeichnet, dass es eigentlich aus zwei Cylindern besteht, welche sich kreuzweise durchdringen! (»deux tubes ou cylindres détachés qui se croisent et se penètrent«).

Es liegt hier, wie man sieht, genau derselbe Fall vor, den ich eingangs von den recenten Cylindriten beschrieb, und beweist derselbe meiner Ansicht nach unwiderleglich, dass das *Siphodendron* aus der Kreide von Texas auch nur durch Ausfüllung von Röhren entstanden war, denn Organismen, welche sich gegenseitig kreuzweise durchwachsen, kennt man nicht.

Der Vollständigkeit halber muss ich hier noch erwähnen, dass nach Saporta bereits Briart im Jahre 1883 die Gyrolithen für Steinkerne von Röhren erklärte,[1] die von irgendwelchen grabenden Thieren, wahrscheinlich von Würmern, erzeugt wurden. Ob derselbe jedoch auch irgend eine Erklärung der »Chondriten-Schicht« gegeben, vermag ich aus den Angaben Saporta's nicht zu entnehmen.

Ausser den Gattungen *Gyrolithes* und *Siphodendron* gibt es jedoch noch eine andere Gruppe von Fossilien, welche hier in Betracht zu ziehen sind, und zwar sind dies gewisse Typen aus der formenreichen Gruppe der Flyschfucoiden.

Seit langer Zeit habe ich gelegentlich der Untersuchung von Flyschfucoiden die Beobachtung gemacht, dass namentlich die grösseren Formen bisweilen keine homogenen oder continuirlichen Körper zeigen, sondern gewissermassen aus feineren Strängen geflochten erscheinen. Besonders häufig zeigte sich dies bei den bandförmigen, wenig verzweigten oder auch unverzweigten Formen, welche Heer unter dem Namen *Halymenites* beschreibt. Bisweilen konnte man bei einem Querbruche dieser Vorkommnisse erkennen, dass die feinen Stränge die Masse des Körpers nicht gleichmässig erfüllten, sondern auf die Oberfläche desselben beschränkt waren, so dass diese Fossilien ursprünglich nicht sowohl solid geflochtene Stränge, sondern vielmehr geflochtene Röhren dargestellt haben mussten. Noch mehr frappirte mich aber die Beobachtung, dass man bisweilen deutlich erkennen konnte, wie ein einzelner feiner Strang sich aus dem Hauptstrange ablöste und sich seitwärts in die Masse des Gesteines verzweigend einen vollständig verzweigten kleinen *Chondrites* bildete.

Mir waren diese Vorkommnisse gänzlich räthselhaft, doch scheint es mir, dass sich nunmehr im Zusammenhalt mit den vorbeschriebenen, von Fäden umsponnenen Cylindriten und Gyrolithen, eine ganz befriedigende Erklärung des Räthsels darbieten würde.

Nach der von mir vertretenen Anschauung stellen die sogenannten Flyschfucoiden nichts Anderes als ausgefüllte verzweigte Gänge dar, welche wahrscheinlich von Würmern erzeugt wurden. Stellt man sich

[1] Briart, Principes élémentaires de Paléontologie. Mons 1883, p. 22.

nun vor, dass sich in der Wand einer solchen Röhre ein anderer röhrenbildender Wurm nach Art der *Phoronis* ansiedelt, so müssen nothwendig derartig geflochtene Stränge entstehen, wie sie die in Rede stehenden Vorkommnisse zeigen.

Es scheint dann auch die Annahme nicht zu gewagt, dass ein derartig symbiotisch lebender Wurm unter Umständen seinen ursprünglichen Ansiedlungsplatz verlässt und seitlich in das Sediment eindringend daselbst wieder feine verzweigte Röhren erzeugt, die dann später als feinere Chondriten erscheinen.

Dieser Auffassung nach würden die geflochtenen Fucoiden und die vorbeschriebenen Cylindriten, Gyrolithus und Siphodendren im Grunde genommen das Gleiche sein und sich wesentlich nur durch die verschiedene Erhaltung unterscheiden. In dem einen Falle werden die vorhandenen Röhrensysteme von einem Kalkschlamme erfüllt, der erhärtend einen körperlichen Abguss oder Steinkern der Kanäle bildete, im anderen jedoch wurden dieselben durch feinen Thon erfüllt und später in dem weichen Mergel platt gedrückt, so dass sie nunmehr in der Form flachgedrückter geflochtener Bänder erscheinen.

Besonders in die Augen fallend erscheint die Zusammengehörigkeit dieser Formen, wenn man den Taf. I, Fig. 8 abgebildeten »geflochtenen« Fucoiden aus dem Flysch von Biarritz mit den auf Taf. I, Fig. 10 und 11 reproducirten Abbidungen von *Siphodendron* vergleicht.

Es würde auf diese Weise auch verständlich erscheinen, warum augenscheinlich dieselbe Fucoidenart einmal aus homogener Masse besteht und ein andermal die beschriebene »geflochtene« Beschaffenheit zeigt.

Zum Schlusse erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, indem ich meinem hochverehrten Freunde Hofrath Director Dr. F. Steindachner, der mir die im Vorstehenden beschriebenen Objecte bereitwilligst zur Untersuchung anvertraute, sowie meinem verehrten Collegen Custos Dr. v. Marenzeller, der mich auch bei dieser Arbeit mit seiner reichen theoretischen und praktischen Erfahrung auf dem Gebiete der Helminthologie auf das Wirksamste unterstützte, meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Tafelerklärung.

TAFEL I.

Fig. 1—7. *Cylindrites*-ähnliche Kalkkörper von der österreichischen Tiefsee-Expedition, westlich von Alexandrien an Station 120 in einer Tiefe von 2392 *m* gedredscht. Natürliche Grösse.

» 7 *a* = Fig. 7 etwas vergrössert. (Nach einer Photographie.)

» 7 *b*. Dasselbe Object nach einer Zeichnung, um die *Chondrites*-ähnliche Fadenschichte deutlicher zu zeigen.

» 8. *Halymenites* aus dem eocänen Flysch von Bidache bei Bayonne. Thallus aus verzweigten und verflochtenen Strängen bestehend. Natürl. Grösse.

» 9. *Gyrolithes Davreuxi* Sap. aus der glaukonitischen Kreide von Lüttich. (Copie nach Saporta.)

» 10, 11. Stücke von *Siphodendron Girardoti* Sap. aus dem Argovien von Châtelneuf. Vergrössert. (Copie nach Saporta.).

» 12. Rasen von *Phoronis hippocrepia*. Natürl. Grösse.

TAFEL II.

Fig. 1. *Gyrolithes Davreuxi* Sap. aus der glaukonitischen Kreide von Lüttich. (Copie nach Saporta.)

» 2. *Gyrolithes Dewalquei* Sap. aus dem Landénien inférieur. (Copie nach Saporta.)

» 3. *Siphodendron Girardoti* Sap. aus dem Argovien von Châtelneuf. (Copie nach Saporta.)

» 4. *Halymenites* aus dem cretacischen Flysch von Bergheim bei Salzburg. Thallus aus verflochtenen Strängen bestehend Natürl. Grösse.

TAFEL III.

Schlackenförmige Kalkconcretien (Krustenstein) von Wurmröhren durchzogen. ½ der natürl. Grösse.

Fig. 1. Von oben.

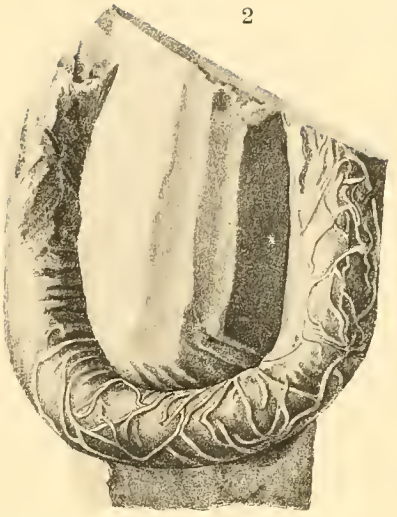
» 2. Von der Seite.

» 3. Von unten.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

1

2

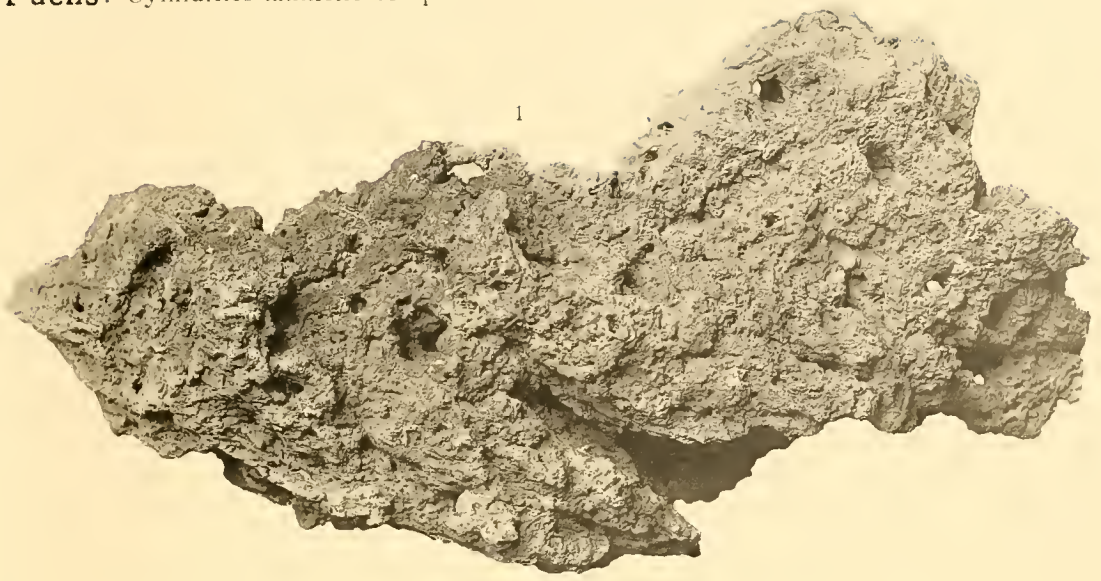


4

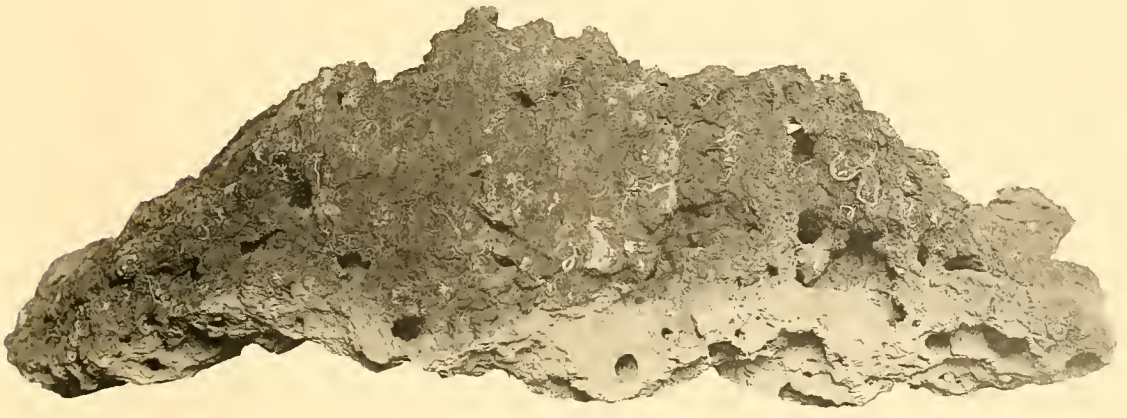
3

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

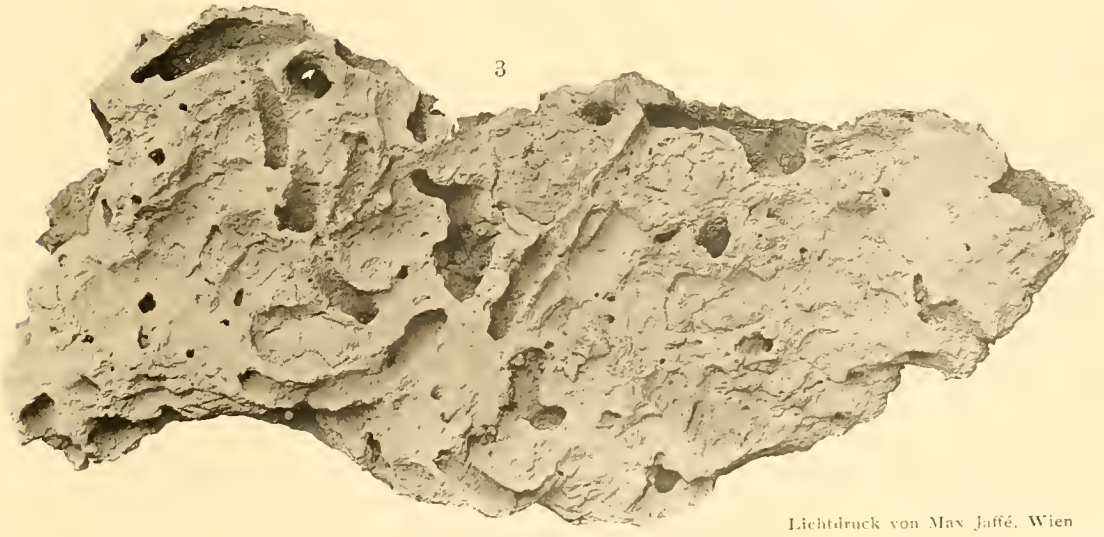
1



2



3



Lichtdruck von Max Jaffé, Wien

CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN IM ÖSTLICHEN MITTELMEER

VON

DR. KONRAD NATTERER

IV. REISE S. M. SCHIFFES „POLA“ IM JAHRE 1893.

(SCHLUSSBERICHT.)

(AUS DEM K. K. UNIVERSITÄTS-LABORATORIUM DES HOFRATHES AD. LIEBEN.)

(Mit 1 Karte.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. APRIL 1894.

Einleitung.

Das im Sommer 1893 untersuchte Ägäische Meer schliesst sich zwischen Kleinasien und Kreta einerseits, zwischen Kreta und dem Peloponnes anderseits an das weite Hauptbecken des östlichen Mittelmeeres an, welches das Arbeitsgebiet der Tiefsee-Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« in den drei vorhergegangenen Sommern 1890—1892 gewesen war.[1]

Im Nordosten steht das Ägäische Meer wieder seinerseits durch die Strasse der Dardanellen mit dem kleinen, aber tiefen Marmara-Meer in Verbindung, welch' letzteres durch die Bosporus-Strasse an die gewaltige Wassermasse des Schwarzen Meeres angegliedert ist. —

Was die, für Untersuchungen jeder Art in erster Linie zu berücksichtigenden Bewegungserscheinungen des Mittelländischen Meeres betrifft, so ist zwischen der mehr oder weniger der unmittelbaren Beobachtung zugänglichen, zum Theil schon von altersher bekannten und bei der Schiffahrt ausgenützten Oberflächenbewegung, und der in den allermeisten Fällen nur aus Einzelthatsachen zu erschliessenden Bewegung der unter der Oberfläche befindlichen, bis zu mehreren Tausend Meter tiefen Wassermassen zu unterscheiden.

In den Oceanen stehen nach Arago[2] diese Bewegungen hauptsächlich unter dem Einfluss der so verschiedenen Erwärmung der obersten Wasserschichten durch die Sonne in den äquatorialen und in den

[1] Bisher erschienen:

In den Denkschriften Bd. 59 und 60 zwei Reihen der »Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres« (im Buchhandel selbstständig zu beziehende Collectiv-Ausgabe), umfassend: I. »Die Ausrüstung S. M. Schiffes »Pola« für Tiefsee-Untersuchungen,« beschrieben von dem Schiffs-Commandanten k. u. k. Fregatten-Capitän W. Mörth. — II. und VIII. »Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer« von J. Luksch, bearbeitet von J. Luksch und J. Wolf. — III., IV. und VII. Meine »Chemischen Untersuchungen im östlichen Mittelmeer.« — V. und VI. »Zoologische Ergebnisse« von E. v. Marenzeller. — Wien, 1892 und 1893; in Commission bei F. Tempsky, Buchhändler der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Meine drei chemischen Abhandlungen sind auch erschienen in den Monatsheften für Chemie XIII, 873 und 897 (1892) und XIV, 624 (1893).

[2] Pogg. Ann. *37*, 450 (1836).

polaren Gegenden und unter dem des Wechsels der Rotationsgeschwindigkeit der Punkte verschiedener Breitegrade um die Erdaxe, ganz ähnlich wie die grossen Bewegungen der Atmosphäre ihre Erklärung finden.[1]

Das nur durch die Strasse von Gibraltar (und durch den, in oceanographischer Beziehung fast gar nicht in Betracht kommenden künstlichen Kanal von Suez) mit dem Ocean zusammenhängende Mittelländische Meer ist dem Einfluss der kalten unterseeischen Polarströmung ganz entzogen, und deshalb war man lange Zeit der Meinung, dass sich in seinen Tiefen ein vollkommen stille stehendes Wasser befinde.

Wenn nicht sehr starker Ostwind bläst, fliesst durch die Strasse von Gibraltar fortwährend Oberflächenwasser des atlantischen Oceans in das Mittelländische Meer ein, welches Einfliessen von Wasser gewissermassen den Beginn einer, das ganze Mittelländische Meer durchkreisenden Meeresströmung darstellt.

Diese Strömung macht sich besonders längs der Küsten geltend. Sie läuft längs der Nordküste von Afrika gegen Osten und war für Alexander den Grossen bestimmend bei der Wahl des Ortes der nach ihm benannten Handelsstadt Egyptens, da sie den vom Nil in das Meer getragenen Schlamm von ihrem Hafen ferne hält; gegenwärtig droht sie der im Osten der Nilmündungen gelegenen Einfahrt in den Suez-Kanal mit Versandung. Sie zieht dann längs der syrischen Küste gegen Norden, längs der Südküste Kleinasiens gegen Westen, behält die letztere Richtung bis Sicilien bei, Seitenströme in das Ägäische und Adriatische Meer entsendend, welche Seitenströme in beiden Fällen an der Ostseite gegen Norden, an der Westseite gegen Süden streben. Längs der Westküste Italiens biegt sie hierauf gegen Nordwesten, bespült die Südküste Frankreichs und fliesst längs der spanischen Küste gegen Südwesten, um bei der Strasse von Gibraltar den Kreis zu schliessen.

Diese, die Schifffahrt theils begünstigenden, theils hemmenden Stromverhältnisse des Mittelländischen Meeres haben vielfach den Verlauf der Culturverbreitung und Culturentwicklung beeinflusst. Beispielsweise haben sie einerseits den durch hohe Gebirge und dahinter gelegene Wüsten auf einen schmalen Küstensaum angewiesenen Phöniciern die Überfahrt nach Cypern, dann die Gründung weiterer Colonien, zunächst am Nordrand des Mittelländischen Meeres erleichtert, anderseits die an den Landseiten durch Wüsten ziemlich gedeckten Egypter lange Zeit vor fremder Einwanderung von der Seeseite her bewahrt, dadurch zur Erhaltung ihrer Eigenart beitragend.

Über den Grad der Regelmässigkeit und über die Ursachen dieser zuerst im Anfang unseres Jahrhunderts von Admiral Smyth in ihrer Gänze angegebenen kreisenden Bewegung des Oberflächenwassers im Mittelländischen Meere ist man noch nicht im Klaren.[2]

Partsch nimmt an, dass sich über jedem Einzelbecken des so vielfach gegliederten Mittelmeeres eine cyklonale Bewegung in der Atmosphäre entwickelt, die dann entsprechende Wasserstauungen (Driftbewegungen des Wassers) zur Folge haben. Diese Einzelkreise schlössen sich dann mehr zufällig zur Gesammtcirculation aneinander.

Krümmel weist darauf hin, dass viele Theile der kreisenden Bewegung des Mittelmeerwassers ganz abhängig von der jeweiligen Windrichtung sind, so dass die Wasserbewegung öfters gegenläufig wird.

Ferner ist es auffallend, dass an einigen Stellen das Wasser, durch ein entgegenstehendes Hinderniss (Insel oder Festland) abgelenkt, einen kleinen, im entgegengesetzten Sinne verlaufenden Strom (Neerstrom) bildet. So z. B. im Norden des Ägäischen Meeres, wo der aus dem Marmara-Meer kommende Strom salzarmen Wassers bei der Insel Lemnos sich in der Art theilt, dass nur der südliche Arm gegen Westen, dann gegen Süden einsetzt, während der nördliche Arm die thrakische Bucht nördlich der Linie Imbros-Athos durchströmt, oder in der Bucht der beiden Syrten, wo durch das Aufstossen des nach Osten gerichteten Hauptstromes an dem unterseeischen Abhang des Plateaus von Barka (Türkisch-Afrika) ein Neerstrom (Wirbel) erzeugt wird.

[1] Theorie der Passatwinde von Varenius (»Allgemeine Geographie,« 1650), weiter entwickelt von dem englischen Physiker Halley (1686).

[2] Siehe Krümmel in v. Boguslawski und Krümmel, Handbuch der Oceanographie, II. 466.

Die einzelnen Ausnahmen und die zeitweisen Umkehrungen der kreisenden Bewegung des Oberflächenwassers im Mittelmeer dürften nur durch locale und temporäre Verhältnisse zu Stande kommen, und glaube ich, dass für diese Wasserbewegung die Richtung und die Stärke der Winde im Allgemeinen nur nebensächlich sind, dass ihre Hauptursache vielmehr in dem Getragenwerden der obersten Wasserschicht von Seiten des, in eben dieser Bewegung befindlichen Tiefenwassers zu suchen ist.

Eine solche kreisende Bewegung der, den unmittelbaren Einflüssen der Atmosphäre entrückten, sehr grossen Wassermasse wird einerseits immer wieder rasch die durch Gegenwinde erzeugten anderweitigen Driftbewegungen des Oberflächenwassers ausgleichen, anderseits dort, wo unterseeische Barren oder starke Verringerung der Meerestiefe sein Vordringen erschweren, das Auftreten von localen Meerströmen zulassen.

Eine solche Bewegung der Hauptmasse des durchschnittlich 2000*m* tiefen Mittelmeeres würde dort, wo Tiefe und Breite des Meeres Schwankungen unterworfen sind, nicht bloss horizontal, sondern auch auf- und absteigend vor sich gehen, überhaupt in ihren Einzelheiten in erster Linie von der Gestaltung des Meeresgrundes abhängen; sie würde die Durchmischung der übereinander befindlichen Wasserschichten unterstützen, welche sonst nur durch das Hinabsinken von, wegen Erkaltung oder Verdunstung schwerer gewordenem Oberflächenwasser veranlasst wird. Jene Wasserbewegung könnte ein Ergebniss der durch viele Jahrtausende (wegen Winddrift oder wegen Gefälleströmungen) fast beständig anhaltenden, nach und nach in Folge der inneren Reibung des Wassers bis in die grössten Tiefen fortgepflanzten Oberflächenbewegung sein oder vielleicht unter dem Einfluss der horizontalen Componenten der Anziehung von Sonne und Mond zu Stande kommen. Mitbestimmend für ihre Richtung wäre das durch die Rotation der Erde veranlasste Bestreben der irgendwie in Bewegung gerathenen Wassertheilchen nach rechts zu drängen.

Wie ich in den letzten Abschnitten meiner vorjährigen Abhandlung dargelegt habe, ergibt sich aus rein chemischen Gründen, nämlich an der Hand von Schlussfolgerungen aus der Vertheilung der salpetrigen Säure und des Broms, respective Jods die Wahrscheinlichkeit einer solchen Wasserbewegung der Gesammtmasse des östlichen Mittelmeeres.

Historischer Rückblick.

Über die Verhältnisse der Tiefen des Mittelländischen Meeres herrschten lange Zeit unrichtige Ansichten, verursacht durch irrthümliche Beobachtungen oder durch falsche Auslegung und Verallgemeinerung negativer Resultate.

Durch Decennien wurde zur Erläuterung der Bildung von Steinsalzlagern auf das Ergebniss der von Wollaston[1] ausgeführten Untersuchung einer Wasserprobe hingewiesen, welche von Admiral Smyth nahe bei der Strasse von Gibraltar (in 36° 1′ n. Br. und 4° 40′ w. L. von Gr.) in angeblich 1230*m* Tiefe geschöpft worden war. Wollaston hatte nämlich darin 17·3% Salz und für das specifische Gewicht die Zahl 1·1288 gefunden. Hieraus schloss man, dass sich im Mittelländischen Meere, welchem bei Weitem weniger Wasser durch Regen und durch Flüsse zugeführt werden dürfte, als ihm besonders in seinem südlichen Theile durch Verdunstung entzogen wird, in den unteren Schichten die durch diese Verdunstung entstehende Salzsoole ansammle. Die Salzsoole könnte so mit der Zeit immer salzreicher werden, bis das Maximum der Löslichkeit des Chlornatrium erreicht ist, und dieses zum Auskrystallisiren auf dem Grunde des Mittelländischen Meeres gebracht wird. Die dazu nöthigen Mengen von Chlornatrium würden von den durch die Strasse von Gibraltar aus dem Atlantischen Ocean immerfort einströmenden Wassermassen geliefert werden.

Dabei wurde ganz ausser Betracht gelassen, dass Wollaston selbst in zwei anderen, ihm ebenfalls von Admiral Smyth übergebenen, etwas weiter im Innern des Mittelmeeres (in 1°0′, beziehungsweise

[1] Phil. Trans. for 1829, p. 29.

4°30′ ö. L. und aus 720 und 810 *m* Tiefe) emporgeholten Wasserproben Salzgehalte gefunden hatte, die nur um ein ganz Unbedeutendes den Salzgehalt des Oberflächenwassers übertrafen.

Im Jahre 1848 hat Calamai[1] gezeigt, dass sich das Oberflächenwasser vor Venedig und das vor Livorno fast nur in dem Grade der Verdünnung von einander unterscheiden, und fast gar nicht in der Zusammensetzung des gelösten Salzes.

Im Jahre 1849 hat Usiglio[2] festgestellt, in welcher Reihenfolge die einzelnen Salze des Mittelmeerwassers bei allmähliger Verdunstung des Wassers bei Zimmertemperatur und bis zu einer nach und nach erreichten Concentration auf $^1/_{62}$ des ursprünglichen Volums zur Abscheidung kommen (zuerst Spuren von Eisenoxyd, dann geringe Mengen von kohlensaurem Kalk, hierauf Gyps, Chlornatrium, Magnesiumsulfat, Chlormagnesium und Bromnatrium). In der Mutterlauge war noch $^1/_5$ des Gesammtsalzes gelöst, darunter das ganze Chlorkalium des Meerwassers.[3]

Im Jahre 1865 hat Forchhammer als Ergebniss von 20 Analysen in einer für die Oceanographie grundlegenden Abhandlung[4] hervorgehoben, dass das Wasser der oberen Schichten des Mittelmeeres (bis gegen 200 *m* Tiefe) um ein Geringes salzreicher ist als das der freien Oceane, und dass die Zusammensetzung des im Mittelmeerwasser gelösten Salzes, wenigstens was Chlor, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia und Kali betrifft, mit der des Salzes im oceanischen Wasser übereinstimmt.

Im Jahre 1870 liess Carpenter gelegentlich der englischen »Porcupine«-Expedition[5] genau an der Stelle, von welcher Wollaston's salzreiches Wasser stammte, lothen und am Meeresgrunde Wasser schöpfen. Die an dieser Stelle ziemlich starke Meeresströmung konnte diesmal wegen der mittlerweile durch verschiedene Verbesserungen erreichten rascheren und verlässlicheren Art des Lothens weniger störend auf die Bestimmung der Meerestiefe wirken. So kam es, dass nicht 1230 *m*, wie von Admiral Smyth, sondern blos 1070 *m* gelothet wurden.

Das in einer, an beiden Enden mit Ventilscheiben versehenen Messingröhre vom Meeresgrunde emporgeholte Wasser wurde sofort auf sein specifisches Gewicht geprüft und dasselbe zu 1·0292 gefunden, während das des Oberflächenwassers an der Schöpfstelle 1·0270 betrug.

Die von Wollaston untersuchte Wasserprobe war jedenfalls erst bei der dreijährigen Aufbewahrung wegen mangelhafter Verkorkung der sie enthaltenden Flasche durch Verdunstung so salzreich geworden, dass sie ein specifisches Gewicht von 1·1288 aufwies. Durch diese Richtigstellung war auch eine von dritter Seite ausgesprochene Vermuthung, nämlich die des Vorhandenseins einer Salzquelle an der fraglichen Stelle des Meeresgrundes östlich von Gibraltar hinfällig geworden.

Es sei noch hervorgehoben, dass von Carpenter durch directe Strömungsbeobachtungen, mit Hilfe eines leichten leeren Bootes und eines daran mittelst Seil befestigten und in verschiedene Tiefen versenkten, geeignet hergerichteten Korbes endgültig nachgewiesen worden ist, dass durch die Strasse von Gibraltar nicht nur Wasser vom Atlantischen Ocean herein-, sondern auch, und zwar in der Tiefe, Wasser aus dem Mittelländischen Meere hinausfliesst.

Auf derselben Expedition und auf der im nächsten Jahre folgenden, sich bis in das östliche Mittelmeer erstreckenden »Shearwater«-Expedition hat Carpenter gezeigt, dass das specifische Gewicht und die Temperatur des Wassers über dem Boden des östlichen Theiles der (im Minimum 13 *km* breiten und im Mittel 275 *m*, im Maximum 311 *m* tiefen) Strasse von Gibraltar sehr nahe übereinstimmen mit jenen des Wassers in den ebenso tiefen und tieferen Lagen des Mittelmeeres, auch in der damals angenommen grössten Tiefe desselben (3200 *m*) im Nordosten von Malta. Ferner, dass beide etwas höher sind als die im Atlantischen Wasser westlich der Strasse von Gibraltar in der Maximaltiefe dieser Strasse beob-

[1] Journ. prakt. Ch. 45. 235.

[2] Annales de Chimie et de Physique (3) *27.* 104.

[3] Usiglio's Zahlen, welche die mit der Concentration des Meerwassers fortschreitende Ausscheidung von Salzen angeben, finden sich auch in: Thoulet, Océanographie (Statique), p. 231. Paris, 1890.

[4] Phil. Trans. of the Royal Society of London *155.* 203—262.

[5] Proceedings of the Royal Society of London *19.* 146. (1871).

achteten Werthe, endlich, dass der kleine in das Mittelländische Meer einfliessende Theil des Atlantischen Oberflächenwassers nur im äussersten Westen im Stand ist, für das specifische Gewicht und die Temperatur der obersten Schichten des Mittelmeeres massgebend zu sein.

Es war mithin festgestellt, dass eine Anreicherung von Salz in den Tiefen des Mittelländischen Meeres nicht stattfindet, dass vielmehr die durch Verdunstung oder sonstwie bewirkte geringe Erhöhung des Salzgehaltes immer wieder durch Abgabe des salzreicheren Wassers an den Atlantischen Ocean in gewissen Grenzen gehalten wird. —

In Bezug auf die Temperatur des Mittelmeerwassers hat sich gezeigt, dass bedeutende örtliche und zeitliche Schwankungen derselben nur in den oberen Wasserschichten (bis circa 300 *m* Tiefe) vorkommen.[1] Für die darunter befindliche Hauptmasse des Mittelmeerwassers haben sich bei den »Porcupine«- und »Shearwater«-Expeditionen, in theilweiser Bestätigung einiger älterer Beobachtungen (besonders von Bérard und Spratt) Beträge ergeben, welche nur wenig von der mittleren Wintertemperatur der Mittelmeerländer (13·5—14° C.) abweichen.[2] —

Die englische »Porcupine«-Expedition, welche den grössten Theil dieser Thatsachen im Sommer 1870 ermittelt hat, war vorher im Atlantischen Ocean thätig gewesen und hatte dort unter Anwendung des Schleppnetzes (Dredsche) eine grosse Menge von Thieren vom Meeresgrund emporgebracht. Um so auffallender erschien desshalb den Mitgliedern dieser Expedition die Thierarmuth der Tiefen des Mittelländischen Meeres.

Lange Zeit hatten diese Tiefen überhaupt als unbewohnt und unbewohnbar gegolten, zumal seit Ed. Forbes im Jahre 1841 ohne Erfolg in den Tiefen des Ägäischen Meeres nach lebenden Wesen gesucht hatte.

Doch war anderseits gerade wieder ein Vorkommniss des Mittelländischen Meeres massgebend gewesen für den seither eingetretenen Wechsel der Ansichten über die Verbreitung von Organismen bis in die grössten Meerestiefen, nämlich der Umstand, dass im Jahre 1860 beim Aufziehen des Telegraphenkabels zwischen Sardinien und Algier, welches den Dienst versagte und dessen verletzte Stelle man suchen wollte, eine Menge von Thieren, Vertreter von 15 Arten daran haftend gefunden wurden, und zwar über die ganze Länge des Kabels, das durch drei Jahre in Tiefen von 130—2200 *m* auf dem Meeresgrund gelegen war.

Es ist klar, dass sich die Frage nach der Möglichkeit eines Thierlebens in den Meerestiefen in den meisten Stücken deckt mit der Frage nach den Bewegungserscheinungen der betreffenden Wassermassen. Denn nur durch eine sowohl horizontal als auch vertikal erfolgende Wasserbewegung wird eine fortdauernde Zufuhr der zum Leben nothwendigen Stoffe erreicht. Eine solche fortdauernde Durchmischung müsste sich in der Constanz der Zusammensetzung des Meerwassers ausdrücken.

In früheren Zeiten, wo man sich die tieferen Meeresschichten ungemein salzreich dachte, also ein zeitweises Emporsteigen von Tiefenwasser an die Oberfläche als ausgeschlossen betrachtete, hielt man

[1] Mehrjährige Beobachtungen über die Temperaturschwankungen der obersten Wasserschichten wurden an einigen Stellen des Adriatischen Meeres angestellt. (Fünf Berichte der Commission für die Adria an die kais. Akademie der Wissenschaften; Wien, 1869—1880.) — Eine von Hann nach den Beobachtungen von Buccich in Lesina verfasste Tabelle, die mit den vier Jahreszeiten in 0, 1·9, 9·5, 19·0 und 37·9 *m* Tiefe sich ändernde Temperatur angebend, findet sich in Hann, v. Hochstetter und Pokorny, »Allgemeine Erdkunde« (1886) S. 160. Anmerk. und in Wolf und Luksch, Physikalische Untersuchungen in der Adria; Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, 1887.

[2] Alle von 1749—1868 unter der Meeresoberfläche angestellten Temperaturbeobachtungen sind in einer Abhandlung Prestwich's in den Phil. Trans. *165*, 2 zusammengestellt.

Um die Temperaturangaben von in den Meerestiefen selbstregistrirenden Quecksilberthermometern (entweder Maximum- und Minimumthermometern oder sog. Umkehr-Thermometern, bei welchen ein Reissen des Quecksilberfadens bewirkt wird) nur noch in Ausnahmsfällen (bei sehr grossen Tiefen) unter Anwendung einer hydraulischen Presse einer Correctur wegen der Verkleinerung des Thermometergefässes durch den äusseren Druck und der so veranlassten Erhöhung des Quecksilberstandes unterziehen zu müssen, sind seit circa 25 Jahren die Gefässe der Tiefseethermometer von einer luftdicht schliessenden, starkwandigen Glashülle umgeben, die nur zum Theil mit einer, den Wärmeausgleich zwischen dem Quecksilber und dem Meerwasser vermittelnden Flüssigkeit gefüllt ist. Die daneben vorhandene Luft verhindert mehr oder weniger vollständig die Übertragung der Volumsverkleinerung der Glashülle auf das Thermometergefäss.

dafür, dass die vom Oberflächenwasser aufgenommene atmosphärische Luft[1] hauptsächlich durch Diffusion in die Meerestiefen gelange, wo sie sich entsprechend dem dort bis zu Hunderten von Atmosphären anwachsenden Drucke in grosser Menge ansammle.

Die Richtigkeit dieser Annahme suchte Aimé[2] 1843 an einigen vor Algier aus grossen Tiefen entnommenen Wasserproben zu prüfen. Sein Schöpfapparat bestand im Wesentlichen aus einer Eprouvette, welche mit Quecksilber gefüllt und mit der Öffnung nach oben hinabgelassen wurde. Durch ein längs des Seiles nachgleitendes Gewicht wurde dann eine Auslösung bewirkt, damit sich die Eprouvette umkehrte, und zwar in der Art, dass ein Theil des Quecksilbers durch Wasser ersetzt, dieses Wasser aber durch Quecksilber abgesperrt wurde. Nach dem Heraufholen des Apparates, d. h. nach der Aufhebung des auf dem Tiefenwasser lastenden Druckes hatte sich kein Gas aus dem Wasser entwickelt, wie es hätte sein müssen, wenn der Gehalt an gelöster Luft dem in der Tiefe herrschenden Druck entsprechen würde. Um ausserdem zu zeigen, dass im Tiefenwasser überhaupt Luft absorbirt ist, überliess Aimé nach jedesmaligem Wasserschöpfen den Apparat sich selbst, wobei sich je nach der zufällig herrschenden, immer aber die Temperatur des frisch geschöpften Wassers übersteigenden Lufttemperatur bald mehr bald weniger Luft entwickelte. Aimé gab die so erhaltenen Luftmengen in Bruchtheilen des Wasservolumens an, nur als Beleg dafür, wie gering dieselben seien. Dieselben sind später dahin missverstanden worden, als habe Aimé damit die wirkliche Gesammtmenge der im Meerwasser enthaltenen Luft gemeint, und dies Missverständniss hat zu einer seltsamen Ansicht über die Abhängigkeit der Luftmenge von der Tiefe geführt, — einer Ansicht, die noch 1870 von A. Gautier (Wurtz, Dictionnaire I, 1211) mit den Worten wiedergegeben wurde: »Die Luftmenge nimmt zuerst mit der Tiefe zu, bis zu einer Tiefe von circa 600 bis 800 *m*, aber bei 1200 *m* Tiefe enthält das Wasser kaum noch Spuren von Luft.«

Diese Ansicht vom Fehlen der Luft in den Tiefen des Mittelländischen Meeres war also eigentlich durch die Versuche Aimé's widerlegt. Diese Ansicht stand überdies im Gegensatz zu der durch den Befund an dem erwähnten Telegraphenkabel und durch einzelne Schleppnetzzüge der »Porcupine«-Expedition, wenigstens für einige Stellen des Grundes erwiesenen Existenz von, Sauerstoff benöthigendem Thierleben. Gleichwohl fand sie in Bezug auf den Sauerstoff sonderbarer Weise auch bei Carpenter, dem wissenschaftlichen Leiter der »Porcupine«- und der im Spätsommer 1871 im südlichen Theil des östlichen Mittelmeeres durchgeführten »Shearwater«-Expedition[3] Anklang. —

Ohne Rücksicht auf die eigenen, wenn auch spärlichen positiven Ergebnisse von Dredschungen, mit Verkennung des Umstandes, dass ein über den zähen lehmartigen Schlamm des Mittelmeeres geschleiftes Schleppnetz überhaupt fast gar nicht »fischend« wirkt, indem es sich sehr bald mit dem seine Maschen verstopfenden Schlamm vollfüllt, so dass man also von jeder einzelnen Schleppnetzoperation nur über einen verschwindend kleinen Theil des Meeresgrundes und durchaus nicht über die ganze vom Schleppnetz zurückgelegte Strecke desselben biologischen Aufschluss erwarten kann, hielt Carpenter nach Abschluss beider Expeditionen die Tiefen des Mittelmeeres für so gut wie unbewohnt und glaubte als Ursache dessen einerseits den Mangel an freiem Sauerstoff, anderseits das Durchsetztsein der untersten Wasserschicht mit feinen Schlammtheilchen gefunden zu haben. Er stellte sich vor, dass der durch die Flüsse in das Meer getragene Schlamm nach und nach an den Grund des Meeres geräth, sich dort aber nur sehr langsam vollkommen absetzt, und dass die sich so ergebende Trübung des Wassers der Entwicklung des Thierlebens hinderlich sei. Speciell für den östlichen Theil des Mittelmeeres nahm er überdies an, dass der Reichthum an organischer Substanz, wie er dem in das Meer kommenden Nilschlamm eigen ist, im Verein mit der Langsamkeit der vertikalen Wasserbewegung den von der Oberfläche in die Tiefe gerathenen Sauerstoff immer wieder aufbraucht.

[3] Untersuchungen darüber, inwieweit der Luft- und speciell der Sauerstoffgehalt des Oberflächenwassers nicht blos auf einfache Absorption aus der Atmosphäre, sondern auch auf einen (ganz untergeordneten) Einfluss von Pflanzen- und Thierleben zurückzuführen sei, wurden von Morren und Lewy angestellt. Ann. de Chimie et de Physique (3) *12*, 1 (1844) und (3) *17*, 1 (1846).

[1] Annales de Chim. et de Phys. [3] *7*, 497.

[2] Proceedings of the Royal Society of London, *20*, 535 (1872).

Die beiden an Bord des »Shearwater« durch Auskochen und durch Absorption der Kohlensäure mittelst Kalilauge, des Sauerstoffes mittelst Pyrogallussäure auf den Gasgehalt untersuchten Wasserproben waren in der Nähe des Golfes von Solum (an der Grenze von Egypten und Barka) in einer Tiefe von 3000, beziehungsweise 700 *m* knapp am Meeresgrund aufgefangen worden. Dieselben waren ebenso wie die im Vorjahre von der »Porcupine«-Expedition im westlichen Mittelmeer knapp am Grunde geschöpften, auf ihren Gasgehalt nicht untersuchten Wasserproben trübe.

Es ist nicht einzusehen, warum die — nach der Ansicht Carpenter's — von den Nilmündungen durch allmähliges Niedersinken und horizontales Weiterbewegen bis hieher gerathenen feinen Schlammtheilchen[1] sich hier nicht alsbald vollkommen zu Boden setzen sollten. Thatsächlich sind bei den vielen während der Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« im östlichen Mittelmeer knapp ober dem Grunde vorgenommenen Wasserschöpfungen, bei denen allerdings immer sorgfältig ein Aufstossen des Schöpfapparates auf dem schlammigen Grunde durch Anbringung desselben in einigen Metern Höhe über dem am Seilende befindlichen Loth und durch möglichst sofortiges Stoppen der Lothmaschine beim Anlangen des Lothes auf dem Meeresgrunde vermieden wurde, immer nur klare Wasserproben erhalten worden. Es unterliegt demnach wohl kaum einem Zweifel, dass in Carpenter's Fällen durch das Loth oder durch den Wasserschöpfapparat selber aufgewühlte Schlammtheilchen des Meeresgrundes die Wassertrübung bewirkt haben.

Wenn nun überdies Carpenter in beiden Grundwässern aus der Nähe des Golfes von Solum im Verhältniss zum Stickstoff nicht einmal ein Drittel der im Wasser der Meeresoberfläche enthaltenen Sauerstoffmenge gefunden hat, so rührt dies offenbar ebenfalls von den darin enthaltenen feinen Grundtheilchen her, deren organische Substanzen den freien Sauerstoff zum grösseren Theil beim Erwärmen aufgezehrt, an der Entwicklung beim Auskochen des Wassers verhindert haben.

Ich werde auf Carpenter's Gasanalyse dieser beiden trüben Wässer vom Meeresgrunde bald noch zurückkommen. Carpenter glaubte nämlich darin bedeutend grössere Mengen Kohlensäure gefunden zu haben als im Oceanwasser. —

So wie in diesem Falle die Art des Operirens mit einem an sich brauchbaren Apparat zu Irrthümern geführt hat, brachte es in einem anderen Falle, nämlich gelegentlich der im Jahre 1881 stattgehabten »Travailleur«-Expedition[2] die fehlerhafte Construction des angewandten Wasserschöpfapparates mit sich, dass nach dem Hinablassen, nach dem Verschliessen der an beiden Enden des cylinderförmigen Hohlraumes befindlichen, durch ein Gestänge mit einander verbundenen Hähne, welches Verschliessen durch ein am Seil nachgeschicktes Fallgewicht bewerkstelligt wurde, und nach dem Wiederheraufholen des Ganzen darin öfters ein mit Luft übersättigtes Wasser enthalten war, das mit grosser Gewalt und stark schäumend beim Öffnen des unteren Hahnes herausströmte.

Der Constructionsfehler bestand darin, dass im Vergleich zu dem grossen cylinderförmigen Hohlraum die Bohrungen der beiden Hähne und die Durchlassöffnungen der beiden unter, respective ober einem jedem der Hähne überdies angebrachten Klappenventile viel zu klein bemessen waren, als dass bei dem, eine bedeutende Compression der im Hohlraum befindlichen atmosphärischen Luft bewirkenden Hinablassen des Apparates in die Tiefe ein rasches Eintreten und Durchstreichen von Meerwasser ermöglicht und ein wenigstens theilweises Zurückbleiben dieser atmosphärischen Luft (im Meerwasser gelöst) vermieden worden wäre.[3] —

---

[1] Über die geringe Wahrscheinlichkeit einer solchen Ausbreitung des Nilschlammes im Mittelländischen Meere habe ich mich in meiner vorjährigen Abhandlung geäussert.

[2] Milne Edwards: »La faune sous-marine dans les grandes profondeurs de la méditerranée et de l'océan atlantique« in den Archives des Missions scientifiques et littéraires (Paris), 3. sér. T. 9 (1882).

[3] Die Überzeugung, dass ein, das Durchstreichen des Wassers vollauf gestattender, in noch so grosse Meerestiefen hinabgelassener und dann geschlossen wieder heraufgezogener Schöpfapparat nicht mehr Luft enthalten kann als das Oberflächenwasser, also in seiner Construction nur der geringen Volumvermehrung des Wassers, veranlasst durch die während des Heraufholens stattfindende Abnahme des äusseren Wasserdruckes, Rechnung zu tragen braucht, hat Thoulet bestimmt, an Stelle von jetzt

Bis zu Tornøe's Untersuchungen gelegentlich der Aufarbeitung der von den norwegischen »Vøringen«-Expeditionen im nördlichen Atlantischen Ocean gesammelten Wasserproben[1] nahm man im Meerwasser das Vorhandensein freier Kohlensäure an, ohne Rücksicht darauf, dass v. Bibra an Wasserproben, die von verschiedenen Stellen des Atlantischen und Stillen Oceans stammten, eine schwache, aber deutliche alkalische Reaction gefunden hatte.[2]

Besonders für die Tiefen des Mittelländischen Meeres hielt man an dem Glauben an das Vorhandensein grosser Mengen freier Kohlensäure fest, zumal da Carpenter aus den beiden schon besprochenen, in Tiefen von 3000 und von 700 *m* in der Nähe des Golfes von Solum geschöpften Wasserproben durch Kochen ein Gas ausgetrieben hatte, das zur grösseren Hälfte, zu 60 Volumprocenten aus Kohlensäure bestand. Daneben waren noch 5% Sauerstoff und 35% Stickstoff vorhanden gewesen. Über die höchst wahrscheinliche Verunreinigung dieser beiden Wasserproben durch, an organischen Substanzen so reiche Grundschlammtheilchen und den Einfluss derselben auf den Verlauf der Sauerstoffbestimmung habe ich schon oben gesprochen. Diese organischen Substanzen konnten auch Anlass geben zur Bildung von Kohlensäure während des langen Auskochens.

In noch höherem Maasse ist jedoch an das eigenthümliche Verhalten der Kohlensäure beim Kochen des Meerwassers zu denken. Es hängt nämlich die Menge der aus einem gegebenen Volum Meerwasser durch Kochen austreibbaren Kohlensäure ganz von der Dauer dieses Kochens und von dem Umstand ab, ob das Kochen am Rückflusskühler oder unter gleichzeitigem Eindestilliren vorgenommen wird. Daraus erklären sich die grossen Unterschiede der älteren, durch blosses Auskochen des Meerwassers angestrebten Kohlensäurebestimmungen.

Die Annahme freier Kohlensäure im Meerwasser schien dadurch unterstützt zu werden, dass dasselbe zum grossen Theil verkocht werden kann, bevor sich Spuren von Erdcarbonaten ausscheiden. Dies schien, im Zusammenhalt mit den Eigenschaften des gewöhnlichen Brunnenwassers, ein Vorhandensein von gelösten sauren kohlensauren Salzen auszuschliessen, indem man speciell an sauren kohlensauren Kalk dachte und den Einfluss des, den Kalk und alle anderen, im Meerwasser in Form von Salzen vorhandenen Basen an Menge bedeutend übertreffenden Natron ausser Acht liess.

O. Jacobsen, der Chemiker der deutschen »Pommerania«-Expeditionen, wies darauf hin,[3] dass diese geringe Abscheidung von Erdcarbonaten eben von dem langsamen Entweichen der Kohlensäure herrühre, und glaubte als Grund für die letztere Erscheinung die Gegenwart von Magnesiumchlorid im Meerwasser annehmen zu müssen, indem er sich auf Controlversuche mit Mischungen einer Lösung von Calciumcarbonat in kohlensaurem Wasser und einer ganz neutralen Lösung von Magnesiumchlorid berief.

Jacobsen verfuhr bei seinen Kohlensäurebestimmungen in der Weise, dass er je 250 ^{3} *cm* Meerwasser unter Durchleiten eines kohlensäurefreien Luftstromes bis fast zur Trockene eindestillirte und die

üblichen schweren, dickwandigen Metallapparaten solche aus dünnem Kupferblech in Vorschlag zu bringen. Génie civil (Paris), *22*, 293 (1893). —

Die während der Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« benützten Wasserschöpfapparate habe ich in einer Anmerkung zu meiner ersten Abhandlung kurz beschrieben.

[1] Journ. f. prakt. Chem. N. F. *20*, 44 (1879).

[2] Ann. Chem. Pharm. *77*, 90 (1851). — Guignet und Telles haben die alkalische Reaction des Wassers in der Bucht von Rio de Janeiro als Ausnahme betrachtet und dieselbe dem Umstand zugeschrieben, dass das Meerwasser in Berührung mit den leicht zersetzlichen Feldspathfelsen, welche das Becken dieser Bucht bilden, reicher an Silicaten und Aluminaten wird. Comptes rendus *83*, 919 (1876).

Von der alkalischen Reaction des Meerwassers kann man sich mittelst einer, am besten nach Gottlieb's Verfahren (Journ. f. prakt. Chem. *107*, 488) frisch bereiteten Lakmuslösung, mittelst Rosolsäure, Phenolphtaleïn, Congoroth oder einem anderen empfindlichen Indicator leicht überzeugen.

Die englische Wochenschrift »Nature« hatte im Band *24*, p. 176 (1881) mit Benützung eines Referates berichtet, dass Tornøe auf der norwegischen Tiefsee-Expedition Kohlensäure sowohl in gebundener als in gasförmiger Form gefunden habe. In demselben Band, p. 213 hat dann M. Duncan die Untersuchungen Tornøe's richtig wiedergegeben und darauf hingewiesen, dass das Fehlen von gasförmiger, freier Kohlensäure die Bildung und Erhaltung von Globigerinenschalen und Korallenriffen erleichtern muss.

[3] Ann. Chem. Pharm. *167*, 1 (1873).

so ausgetriebene Kohlensäure nach Pettenkofer's Princip durch Auffangen in überschüssigem titrirtem Barytwasser und durch Zurücktitriren mit Oxalsäure ermittelte. Jacobsen war der Meinung, dadurch die nicht mit Basen zu neutralen Salzen verbundene, freie und halbgebundene Kohlensäure erhalten zu haben.

Buchanan, der Physiker und Chemiker der »Challenger«-Expedition, meinte durch Controlversuche nachgewiesen zu haben, dass das Entweichen der von ihm noch angenommenen freien Kohlensäure des Meerwassers beim Kochen desselben besonders durch die im Meerwasser gelösten Sulfate verzögert wird, fällte deshalb während der Expedition jedesmal vor Beginn des Auskochens die Schwefelsäure mit einer concentrirten Chlorbaryumlösung aus und wandte sonst Jacobsen's Verfahren an.

Tornøe arbeitete anfangs nach Jacobsen's Methode. Es zeigten sich indessen bei Wiederholung derselben Beobachtungsreihe beständig Abweichungen, die häufig nicht unbedeutend waren. Durch die neuerliche Auffindung der alkalischen Reaction des Meerwassers wurde Tornøe zur Muthmassung geführt, dass bei dem Jacobsen'schen Verfahren nicht blos die halbgebundene Kohlensäure erhalten wird, sondern auch — wegen irgend einer bei lange dauerndem Kochen des Meerwassers vor sich gehenden chemischen Reaction — bald mehr, bald weniger von der ganz (zu Neutralsalzen) gebundenen Kohlensäure.

Um darüber ins Klare zu kommen, gab Tornøe zum Destillationsrückstand einer nach Jacobsen ausgeführten Kohlensäurebestimmung etwas neutrales Natriumcarbonat (Na_2CO_3), verdünnte dann mit kohlensäurefreiem Wasser bis zum ursprünglichen Volum des Meerwassers und destillirte nochmals in einem kohlensäurefreien Luftstrom ab. Es kamen reichliche Mengen von Kohlensäure zum Vorschein.

Damit war dargethan, dass die im Meerwasser vorhandene Salzmischung in der Kochhitze neutrale Carbonate zersetzen kann. Eine Erklärung dafür ergab sich aus der schon von H. Rose [1] gemachten Beobachtung, dass wenig kohlensaure Magnesia, mit viel destillirtem Wasser lange gekocht, alle Kohlensäure entweichen lässt und einen Niederschlag von reiner Magnesia liefert.

Tornøe fand in der That, dass bei langem Kochen von Meerwasser am Rückflusskühler in einem kohlensäurefreien Luftstrom ein Niederschlag von Magnesiumoxyd entsteht. Das Vermögen des Meerwassers, beim Kochen neutrale Carbonate zu zersetzen, dürfte den allmälig eintretenden und die Abgabe aller Kohlensäure veranlassenden Umsetzungen zwischen den darin enthaltenen kohlensauren Salzen und Magnesiasalzen zuzuschreiben sein.

Bei Jacobsen's Verfahren hing es also von der Dauer des Einkochens ab, in wie weit die gesammte, im Meerwasser halb- oder ganzgebunden vorhandene Kohlensäure zur Bestimmung kam, bei Buchanan's Vorgang wirkte der Umstand störend, dass wegen der anfänglichen Zugabe von Chlorbaryum eine aus Baryumsulfat und Baryumcarbonat bestehende Fällung eintrat, also die halbgebundene Kohlensäure leichter, die ganzgebundene schwerer entweichen konnte.

Nach diesen Erfahrungen wählte Tornøe eine Methode, welche die gleichzeitige Bestimmung der halb- und der ganzgebundenen Kohlensäure gestattete. Es wurde einerseits nachgewiesen, wie viel Kohlensäure durch Kochen mit einer titrirten Schwefelsäure ausgetrieben werden konnte, anderseits durch Zurücktitriren festgestellt, wie viel Schwefelsäure vom kochenden Meerwasser neutralisirt worden war. Letzteres gibt ein Maass ab für die Menge der (zu Einfachcarbonat) ganzgebundenen Kohlensäure. Die Menge dieser Kohlensäure von der Gesammtkohlensäure abgezogen, besagt, wie viel halbgebundene (mit Einfachcarbonat zu Doppelcarbonat verbundene) Kohlensäure zugegen war.

Dieselbe Methode wurde von Dittmar bei der Untersuchung einer Anzahl der von der »Challenger«-Expedition herrührenden Wasserproben [2] und bei meinen an Bord S. M. Schiffes »Pola« ausgeführten Kohlensäurebestimmungen beibehalten.[3]

Die vielen nach dieser Methode erhaltenen Zahlen zeigen sowohl in den Oceanen als auch im Mittelländischen Meer nur sehr geringe Schwankungen im Gehalte an halb- und ganzgebundener Kohlensäure.

[1] Pogg. Ann. [3] *23*, 417 (1851).

[2] Voyage of H. M. S. »Challenger«, Physics and Chemistry I, 103 (1884).

[3] Die von mir zur Analyse des Meerwassers getroffenen Vorkehrungen, sowie die Art der Ausführung der einzelnen Bestimmungen finden sich in meiner ersten Abhandlung (Monatshefte für Chemie XIII, 873; 1892) beschrieben.

Bis in die grössten Tiefen reichende Strömungen sorgen eben für eine Gleichförmigkeit der chemischen Zusammensetzung des Meerwassers.

Auch Schlösing bezieht sich in seiner »Über die Constanz des Kohlensäuregehaltes der Luft« betitelten Abhandlung [1] auf die, von ihm speciell durch wiederholte Bestimmungen im Ärmelcanal nachgewiesene Constanz des Kohlensäuregehaltes und des Verhältnisses der Kohlensäure zu den Basen, welches Verhältniss besagt, dass von der Kohlensäure des Meerwassers der grösste Theil zu Dicarbonat, der Rest zu Monocarbonat gebunden ist. Anderseits hatte Schlösing gefunden, dass reines Wasser so wie auch eine wässerige Lösung von neutralen Salzen, welche in Berührung mit einem Erdcarbonate und einer kohlensäurehaltigen Atmosphäre sind, eine gewisse Menge Dicarbonat lösen, welche Menge nach einem mathematischen Gesetz mit der Spannung der Kohlensäure in der Atmosphäre zunimmt. Luft und Meer sind in steter Bewegung begriffen; die Bewegung des Meeres bringt das Meerwasser ohne Unterlass mit der Luft und mit den Erdcarbonaten seines Grundes, seiner Küsten und der Flussmündungen in Berührung, so dass sich fortwährend ein obigem Gesetz entsprechender Gleichgewichtszustand im Gehalt der Luft an Kohlensäure und in dem des Meeres an Dicarbonat herzustellen sucht. Es frägt sich nun, ob die Luft oder das Meer bestimmend für die Art dieses Gleichgewichtszustandes sein wird. Die zur Herstellung desselben im Meere disponible, fast die Hälfte der Gesammtkohlensäure desselben ausmachende Kohlensäuremenge beträgt nach Schlösing's Rechnung zehnmal so viel als der Kohlensäuregehalt der Luft. Darnach stellte Schlösing seine, die regulirende Wirkung des Meeres auf den Kohlensäuregehalt der Luft ausdrückenden Sätze auf: wenn der Kohlensäuregehalt der Luft geringer wird, so gibt das Meerwasser Kohlensäure ab und neutrales Carbonat wird abgeschieden; steigt er, so tritt Kohlensäureabsorption und Bildung von Dicarbonat ein.

Einige Jahre früher hatte Schlösing dem, bereits von Boussingault [2] ein ungeheures Reservoir von gebundenem Stickstoff genannten Meer eine regulirende Wirkung auf die Vertheilung des Ammoniak über die Continente zugeschrieben. [3]

Unter Hinweis darauf, dass die Landwässer reicher an Nitraten, das Meerwasser dagegen reicher an Ammoniak ist, zog Schlösing zunächst den Schluss, dass die Zersetzung der organischen Wesen, welche auf dem Festland eine Quelle für die Salpetersäurebildung ist, im Meerwasser im Gegentheile zu einer Ammoniakquelle wird. Die in der Atmosphäre durch elektrische Vorgänge erzeugte Salpetersäure kommt früher oder später in das Meer, hier tritt sie in die organischen Wesen ein und verwandelt sich schliesslich in Ammoniak; letzteres diffundirt dann in die Atmosphäre, in einem von der Temperatur derselben abhängigen Maasse, und verbreitet sich mit ihr wie die Kohlensäure, um wieder an der Ernährung der Gewächse Antheil zu nehmen.

Audoynaud warf die Frage auf, [4] ob nicht vielleicht erhebliche Mengen jenes Stickstoffes, welcher aus Ammoniaksalzen und Nitraten von den zahllosen kleinen Organismen des Meeres aufgenommen, assimilirt wird, an der leichten Rückkehr in die Atmosphäre dadurch gehindert werden, dass Leichen dieser Organismen zu Boden sinken und dort von erdigen Absätzen bedeckt werden. »Die entstehenden geologischen Schichten werden vielleicht erst in einer uns unbekannten Zukunft, wenn sie sich über den Ocean erhoben haben, an die Luftvegetation den Stickstoff wieder zurückerstatten, ebenso wie uns jetzt die Schichten früherer geologischer Perioden den Stickstoff jener Zeiten zurückerstatten.« Ein Gedanke, welchen Dieulafait in seiner Abhandlung »Über die Ammoniaksalze in den Meeren der Gegenwart und der Vergangenheit« [5] unter besonderem Hinweis auf den Ammoniakgehalt gypsführender Erdschichten weiter ausgeführt hat.

---

[1] Comptes rendus *90*, 1410 (1880).

[2] Agronomie, Chimie agricole et Physiologie 1, p. 208 (1860).

[3] Comptes rendus *80*, 175 (1875); *81*, 81 und 1252 (1875); *82*, 747 und 969 (1876).

[4] Comptes rendus *81*, 619 (1875).

[5] Annales de Chimie et de Physique (5); *14*, 374 (1878).

Sauerstoff und organische Substanzen im Meerwasser.

Bei den vielen während der vier Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« im östlichen Mittelmeer vorgenommenen Probenahmen von Tiefenwasser mittelst der von H. A. Meyer, Sigsbee und Belknap construirten Apparate wurde niemals ein mit Luft sichtlich übersättigtes Wasser erhalten, anderseits wurde auch in den grössten Tiefen (bis 3000 *m* und darunter) das Meerwasser ebenso oder fast ebenso reich an Sauerstoff gefunden als an der Oberfläche.

Dies im Verein mit der Thatsache, dass in allen Theilen und in allen Tiefen des östlichen Mittelmeeres mit Hilfe von Grundschleppnetzen und von zur biologischen Untersuchung der Zwischentiefen dienenden Fangapparaten ein, wenn auch zumeist sehr armes Thierleben nachgewiesen werden konnte, zeigt allein schon eine bis in die grössten Tiefen reichende Wasserbewegung an, welche immer wieder Sauerstoff von der Meeresoberfläche hinabführt.

Dem nur geringen, aber doch unleugbaren, sein Maximum an dem unterseeischen Abhang der syrischen Küste erreichenden Verbrauch von Sauerstoff in den Tiefen des östlichen Mittelmeeres [1] steht eine, offenbar durch pflanzliche Organismen unter dem Einfluss des Sonnenlichtes erfolgende Production von Sauerstoff gegenüber, welche sich bei einzelnen Wasserproben in dem Überwiegen des gefundenen Sauerstoffgehaltes über den aus der Wassertemperatur und dem Drucke einer Atmosphäre berechneten zu erkennen gab.

Eine solche, im östlichen Mittelmeer ihr Maximum in dem Gebiete zwischen dem Nildelta und Palästina erreichende Sauerstoffproduction [1] findet gewiss in allen Meeren statt, macht sich aber in verschiedenem Maasse bemerkbar je nach dem Grade, in welchem sie gleich an Ort und Stelle durch den Sauerstoffbedarf des Thierlebens und durch die Abgabe des überschüssigen Sauerstoffes an die Atmosphäre Einbusse erleidet. Mehr oder weniger wird durch sie das Leben des Meeres von dem in der Atmosphäre vorhandenen und von dem durch das Pflanzenleben des Festlandes frei gemachten Sauerstoff unabhängig gestellt.

Eine weitere Bedeutung erhält dieser in den obersten Meeresschichten sich abspielende Vorgang durch den Umstand, dass er mithilft eine Anhäufung der im Meere durch Oxydation organischer Substanzen, seien diese belebt oder unbelebt, thierischer oder pflanzlicher Natur in bedeutender Menge entstehenden Kohlensäure hintanzuhalten, indem ja in den pflanzlichen Organismen zur Sauerstoffproduction in erster Linie die Kohlensäure herangezogen wird. Mag die so im Meere selbst wieder gespaltene, zum Aufbau neuer organischer Substanzen verwendete Kohlensäure in den obersten Wasserschichten entstanden sein oder in der Meerestiefe, aus welcher sie durch eine nach oben gerichtete Strömung emporgetragen worden, jedenfalls wird dadurch wieder das Meer bis zu einem gewissen Grade unabhängig von der Atmoshpäre gemacht, welche letztere sonst den Kohlensäureüberschuss zum Theile aufnehmen würde.

Es ist hervorzuheben, dass die in den Tiefen der Oceane und des östlichen Mittelmeeres erwiesene geringe Abnahme des Sauerstoffgehaltes durchaus nicht eine entsprechende Zunahme des Kohlensäuregehaltes zur Folge hat. Da ferner zur Oxydation des Wasserstoffes der, besonders in den Weichtheilen der Pflanzen und Thiere enthaltenen organischen Substanzen nur wenig Sauerstoff benöthigt wird, zumal desshalb, weil dabei der Stickstoff derselben als Ammoniak auftritt, muss man annehmen, dass der im Meer stattfindende Verbrauch von Sauerstoff hauptsächlich zur Bildung von Zwischenproducten der Oxydation jener organischen Substanzen führt.

Die in den obersten Wasserschichten durch die assimilirende Thätigkeit der Pflanzen geschaffenen organischen Substanzen werden also, mögen sie direct zu Boden sinken oder nachdem sie auf dem Wege der Nahrung in Thierkörper übergegangen sind, nur zum geringsten Theil im Meerwasser bis zu Kohlensäure oxydirt, obwohl sich überall genug Sauerstoff vorfindet, um solche Oxydation besonders förderndes Thierleben zu ermöglichen.

[1] Siehe meine III Abhandlung.

Meine in der vorjährigen Abhandlung beschriebenen Versuche haben nur äusserst geringe Mengen gelöster organischer Stoffe im Meerwasser nachzuweisen vermocht, dagegen sind stets ziemlich bedeutende Mengen davon (wie ich schon in meiner ersten Abhandlung hervorgehoben habe) in dem auf dem Meeresgrunde gelagerten Schlamm enthalten. Daraus ist zu ersehen, dass jener Überschuss an, ursprünglich von pflanzlichen Organismen producirten, später eventuell in Thierkörper übergegangenen organischen Stoffen zum grössten Theil auf dem Meeresgrunde zur Ablagerung kommt, wo er einerseits den Tiefseethieren zur Nahrung dient, anderseits in dem Maasse, als sich neue Absätze und Niederschläge bilden, immer mehr eingebettet, von dem frei beweglichen Meerwasser abgeschlossen wird. Es würde dies einen Entzug der diese organischen Stoffe bildenden Elemente aus dem Meer, beziehungsweise aus der Luft bedeuten, wenn die Abschliessung eine allseitige und vollständige wäre.

Es wird also im östlichen Mittelmeer und wahrscheinlich auch in weiten Gebieten der Oceane durch Pflanzen eine bedeutend grössere Menge organischer Stoffe gebildet und mehr oder weniger unverändert auf dem Meeresgrunde abgeschieden, als durch Thiere oder sonstwie aufgebraucht werden kann. Es bekräftigt dies die Annahme eines ziemlich allgemeinen Überwiegens der Sauerstoffproduction über den Sauerstoffverbrauch im Meere. Der fortwährend an der Meeresoberfläche stattfindende Austausch von Sauerstoff zwischen Meer und Luft kann nur in Ausnahmsfällen die Sauerstoffproduction des Meeres bei den Analysen bemerken lassen.

Salpetrigsaure Salze im Meerwasser.

In meiner vorjährigen Abhandlung habe ich gezeigt, wie durch die Annahme eines regen Pflanzenlebens in den obersten Schichten des Meeres manche weitere Eigenthümlichkeiten der chemischen Zusammensetzung seines Wassers und seines Grundes eine Erklärung finden. So das Fehlen der Salpetersäure in frisch geschöpftem Meerwasser und das fast regelmässig beobachtete, nur spurenweise Vorkommen von salpetriger Säure in den obersten Meeresschichten im Gegensatz zu dem, in den meisten Fällen nachgewiesenen etwas grösseren Gehalt an salpetriger Säure in den Tiefen. Dass — unter solchem, etwas mehr salpetrige Säure enthaltendem Tiefenwasser, — in dem, den schlammigen Meeresgrund durchsetzenden (mit Belknap's Lothvorrichtung heraufgeholten) Wasser wieder weniger salpetrige Säure (jedoch mehr als in der Regel im Wasser der obersten Meeresschichten) gefunden wurde, habe ich den gewiss bis in die grössten Meerestiefen gelangenden Spuren von Sonnenlicht, und der durch ihre Absorption auf dem Meeresgrunde ermöglichten Reduction der salpetrigen Säure von Seiten pflanzlicher Organismen zugeschrieben.

Auf Grund von, während der drei ersten Reisen S. M. Schiffes »Pola« angestellten Beobachtungen habe ich in meiner vorjährigen Abhandlung schon hervorgehoben, dass das zwischen Rhodus und Kleinasien in das Ägäische Meer einströmende Wasser in 50 *m* Tiefe als ebenso reich an salpetriger Säure erkannt worden, wie sonst zwischen dem Nildelta und der Südküste von Kleinasien oder im Jonischen Meer nur das Wasser grosser Tiefen ist, woraus ich auf ein Hinaufgeschobenwerden von solchem Tiefenwasser (hier und bei dem Plateau von Barka) schloss, dass hingegen das zwischen Kreta und Griechenland aus dem Ägäischen Meer herausströmende Wasser ebenso arm an salpetriger Säure ist wie das Wasser in dem südwestlichen Theil des Ägäischen Meeres, d. h. wie in der Regel das Wasser der obersten Meeresschichten. In Bezug auf den südlichen Theil des Ägäischen Meeres muss ich noch nachtragen, dass sich auf Stationsnummer 98 der II. Reise (15 Seemeilen nördlich von dem Cap Sidero der Ostküste Kretas) das Wasser sowohl an der Oberfläche als in 1000 *m* Tiefe fast frei von salpetriger Säure erwiesen hat, hierin übereinstimmend mit dem Wasser aller Meeresschichten zwischen Kreta und der afrikanischen Küste. Es weist dies vielleicht darauf hin, dass das zwischen Kreta und Karpatho in das Ägäische Meer einfliessende Wasser nicht aus dem weiten Becken zwischen dem Nildelta und der Südküste Kleinasiens, in dessen Tiefen etwas grössere Mengen von salpetriger Säure sich bilden und erhalten bleiben, stammt, sondern denjenigen Theil des,

zwischen Kreta und der gegenüberliegenden afrikanischen Küste nach Osten vorrückenden Wassers ausmacht, welcher gleich bei der Ostküste von Kreta gegen Norden umbiegt.

Während der vorjährigen, vierten Reise S. M. Schiffes »Pola« habe ich 46 Wasserproben auf salpetrige Säure geprüft, von welchen 18 knapp ober dem Meeresgrund geschöpft waren, und 11 mit dem Belknap-Loth aus der obersten Schicht des schlammigen Meeresgrundes selbst heraufgebrachte und von den festen Grundproben abfiltrirte Wässer darstellten. Von den letzteren gaben bei der Prüfung mittelst Jodzinkstärkelösung und Schwefelsäure die von den Stationsnummern [1] 298, 307, 309, 317, 321, 322 und 402 eine mehr oder weniger schwache Violettfärbungen. In den Lothwässern von den Stationen 349 und 364 ist fast keine, in denen von den Stationen 368 und 372 keine Färbung eingetreten.

Von den knapp ober dem Meeresgrund geschöpften Wasserproben waren die der Stationen 298, 307, 309, 314, 318, 323, 326, 349, 361, 364, 394 und 395 frei, die von den Stationen 322, 355, 368 und 371 fast frei von salpetriger Säure. Nur die auf den Beobachtungspunkten 402 und 403 knapp ober dem Meeresgrund geschöpften Wasserproben wiesen einen etwas grösseren Gehalt an salpetriger Säure auf, indem die erstere ein kaum merkliches, die letztere ein ganz schwaches Blau lieferte.

Frei von salpetriger Säure waren ferner folgende Wasserproben: das 400, respective 300 *m*-Wasser von den Stationen 300 und 326, die 50 *m*-Wässer von den Stationen 297, 306, 322 und 361, die 10 *m*-Wässer von den Stationen 374 und 376, sowie das Oberflächenwasser von Stationsnummer 317. Sehr geringe Mengen von salpetriger Säure enthielt das Oberflächenwasser von Stationsnummer 404.

Dieses fast durchgängige Fehlen der salpetrigen Säure im Ägäischen Meere stimmt mit den im übrigen östlichen Mittelmeer gemachten Beobachtungen und den aus ihnen abgeleiteten Schlussfolgerungen überein. Die relativ geringe Tiefe des Ägäischen Meeres ist — wegen des Eindringenlassens von Sonnenlicht bis an den Meeresgrund — in vielen Fällen allein schon einer Bildung und einem Erhaltenbleiben von salpetriger Säure hinderlich. Im Übrigen erinnert in Bezug auf die Art des Vorkommens und des Fehlens der salpetrigen Säure das Ägäische Meer an die in der vorjährigen Abhandlung beschriebene Verengerung des Mittelmeeres zwischen Kreta und der afrikanischen Küste. Die (im Ägäischen Meere schon durch die vielen Inseln ausgeprägte) unregelmässige Gestaltung des Meeresgrundes befördert offenbar in beiden Fällen eine das Vorkommen von salpetriger Säure hintanhaltende Durchmischung von, sonst sich horizontal bewegendem Meerwasser.

Damit es zu einer Bildung von salpetriger Säure in den vom Sonnenlichte so gut wie gar nicht getroffenen Meerestiefen kommt, muss jedenfalls ein und dasselbe Meerwasser lange Zeit in solchen Tiefen bleiben. Die Bedingungen hierfür mögen in einigen besonders tiefen und durch unterseeische Barren begrenzten Theilen des Ägäischen Meeres vorhanden sein, worauf die auf den Stationen 368 und 371 (in dem nördlichsten Theil des Ägäischen Meeres) gefundenen Spuren von salpetriger Säure und die auf den Stationen 402 und 403 (im Norden und im Nordosten des Cap Doro am SO-Ende der Insel Euboea) ebenfalls knapp ober dem Meeresgrunde nachgewiesenen, etwas bedeutenderen Mengen davon hindeuten. Das spurenweise Vorkommen von salpetriger Säure knapp ober dem Grunde an einer nur 54 *m* tiefen Stelle des Canales von Chios (Stationsnummer 355) kann durch die Nähe des Landes bedingt sein oder durch das Vorwärtsrücken und Emporsteigen von, ganz nahe im Süden befindlichem Tiefenwasser. Ein solches Emporsteigen von Tiefenwasser ist sehr wahrscheinlich in der zwischen den Inseln Euboea und Andros gelegenen Strasse, deren Oberflächenwasser bei der Prüfung auf salpetrige Säure durch ein ganz schwaches Violett die Gegenwart geringer Mengen salpetriger Säure anzeigte. In diesem Falle ist, wie oben angeführt, in dem benachbarten und in seiner Bewegung, nach dem Oberflächenstrom zu schliessen, gegen Süden gerichteten Tiefenwasser im Norden und Nordosten von Cap Doro salpetrige Säure wirklich nachgewiesen.

In bei weitem grösserem Maassstab wird ein Emporsteigen von Tiefenwasser in der Nähe von Barka — wo die Verengerung des östlichen Mittelmeeres zwischen Kreta und der afrikanischen Küste beginnt — und zwischen Rhodus und Kleinasien (Lykien) durch die salpetrige Säure kenntlich gemacht. Zwischen

[1] Siehe die angeheftete Kartenskizze. — Die Meerestiefen sind in den Tabellen I und VII angegeben.

Rhodus und Lykien hatte ich auf einem der letzten Beobachtungspunkte der dritten Reise S. M. Schiffes »Pola« (auf Stationsnummer 274) in einer Tiefe von 50 *m* einen auffallend hohen Gehalt an salpetriger Säure vorgefunden, indem sich bei der Prüfung darauf ein ganz schwaches Blau einstellte.

Da in das Programm der Arbeiten des Sommers 1893 auch die Begrenzung der im Vorjahre im Südosten von Rhodus gefundenen, gegen 4000 *m* tiefen Depression einbegriffen war, kam ich noch einmal in die Lage, das Auftreten der salpetrigen Säure in diesem Eingang des Ägäischen Meeres zu beobachten. Bei der Prüfung auf salpetrige Säure stellten sich folgende Färbungen ein: Auf Stationsnummer 330 im Oberflächenwasser ein ganz schwaches Blau, im 100 *m*-Wasser nur ein ganz schwaches Violett; auf Stationsnummer 331 im Oberflächen- und im 50 *m*-Wasser ein kaum merkliches Violett, im 100 *m*-Wasser ein ganz schwaches Violett; auf Stationsnummer 332 sowohl im Oberflächen- als im 100 *m*-Wasser ein kaum merkliches Violett.

Diese Angaben, im Zusammenhalt mit dem oben Angeführten betreffs des Vorkommens der salpetrigen Säure im freibeweglichen Wasser im Süden von Rhodus und in der Strasse zwischen den Inseln Rhodus und Karpatho, sowie in der Strasse zwischen Karpatho und Kreta lassen erkennen, wie Wassermassen verschiedener Herkunft in diesen zum Ägäischen Meer führenden Schwellen einander begegnen. —

In Bezug auf diejenige salpetrige Säure, welche in dem Wasser der obersten Schicht des schlammigen Meeresgrundes enthalten ist, dürfte es sich im südlichen Theil des Ägäischen Meeres ähnlich verhalten, wie ich es betreffs des Grundwassers in der Verengerung des Mittelmeeres zwischen Kreta und der afrikanischen Küste vermuthet habe (III. Abhandlung). Es scheint, dass in diesen Fällen das den Schlamm des Meeresgrundes durchsetzende Wasser weniger von dem unmittelbar darüber befindlichen freibeweglichen Meerwasser, als von dem durchaus salpetrige Säure enthaltenden Tiefenwasser der beiden angrenzenden Becken des östlichen Mittelmeeres, deren Grundflächen bedeutend ausgedehnter sind und der stellenweisen Bedeckung mit Steinkrusten entbehren, beeinflusst wird.

Brom und Jod.

Wie ich in meiner vorjährigen Abhandlung auseinandergesetzt habe, macht sich die, höchst wahrscheinlich durch die Lebensthätigkeit pflanzlicher Organismen veranlasste Wegnahme von Brom (und Jod) aus dem Meerwasser am auffallendsten an der afrikanischen Küste im Westen der Nilmündungen bis zum Golf von Solum geltend. Hier wird unter dem Einfluss intensiver Sommerwärme in ganz besonders hohem Grade die durch die Verdunstung bewirkte Zunahme des specifischen Gewichtes der obersten Wasserschichten von der durch die Erwärmung bewirkten Ausdehnung des Wassers übertroffen. So kommt es, dass, so lange das Meerwasser auf seinem gegen Osten gerichteten Wege im Bereiche dieser Küste ist, annähernd dieselben Wassermassen immerfort der Meeresoberfläche nahe, also der brom- und jodentziehenden Thätigkeit von pflanzlichen Organismen (Algen) ausgesetzt bleiben, was schliesslich zu der dort beobachteten Verringerung des Bromgehaltes bis fast auf die Hälfte des von Dittmar und Berglund in den Oceanen und von mir in der Hauptmenge des Wassers im östlichen Mittelmeer beobachteten Bromgehaltes führen kann.

Das so in Bezug auf den Bromgehalt und auch sonst, aber weniger auffallend in seiner Zusammensetzung geänderte Meerwasser wird, sobald es aus dem Bereiche dieser Küste getreten ist und einen Theil seines Wärmevorrathes an die Luft abgegeben hat, dem ihm vermöge seines hohen specifischen Gewichtes eigenen Bestreben unterzusinken Folge leisten, wodurch wegen des gleichzeitig erfolgenden Abschlusses vom Sonnenlicht eine weitere bromentziehende Thätigkeit der mitgeführten Algen hintangehalten wird. Wenn sich nun der Mindergehalt des Meerwassers an Brom nach bestimmten Richtungen hin, und zwar zunächst nur an gewissen Stellen der Tiefen des weiten Beckens zwischen dem Nildelta und der Südküste von Kleinasien nachweisen lässt, so beweist dies, dass das seines Bromgehaltes auf jener Strecke längs der afrikanischen Küste zum Theil beraubte Meerwasser, indem es untersinkt, gegen den unterseeischen Abhang der syrischen Küste und der Südküste Cyperns, sowie gegen die Tiefe der Strasse zwischen Rho-

dus und Lykien vorgeschoben wird. Es spricht dies für eine diese Richtungen einschliessende Vorwärtsbewegung der ganzen in dem Becken zwischen dem Nildelta und der Südküste Kleinasiens befindlichen Wassermasse. In manchen Theilen dieser Wassermasse fand sich nahe bei bromarmem Wasser ein Wasser von normalem Bromgehalt, und zwar traten derart in Bezug auf ihre Herkunft unterschiedene Wässer neben und unter einander auf.

Ähnliche Schwankungen im Bromgehalt zeigten sich im Ägäischen Meere (siehe die Tabellen). Nirgends wurde das an der afrikanischen Küste beobachtete Minimum des Bromgehaltes (im Vergleich zum Chlorgehalt) erreicht, öfters trat der Normalgehalt an Brom auf, wie er denjenigen zwischen Kreta und Kleinasien einströmenden Wassermengen eigen ist, welche dem Bereich der afrikanischen Küste zwischen Alexandrien und dem Golf von Solum, beziehungsweise der dort (wahrscheinlich nur im Sommer und durch Algen) stattfindenden Wegnahme von Brom ferngeblieben sind. —

Was das offenbar mit dem Mindergehalt des Meerwassers an Brom im Zusammenhang stehende, durch Ablagerung von mitgeführten Algen veranlasste Vorkommen von Jod an bestimmten Stellen des Meeresgrundes betrifft, so ist von den fünf darauf geprüften Grundproben des Ägäischen Meeres eine, nämlich ein auf Stationsnummer 299[1] mit dem Schleppnetz neben lehmartigem Schlamm und vielen Stücken von Krustensteinen heraufgebrachtes kleines, allseitig abgerundetes Bimsteinstück frei davon gefunden worden, während eben diese Krustensteine ganz geringe Spuren von Jod enthielten. Ebenfalls nur Spuren von Jod zeigten sich im lehmartigen Schlamm der Stationsnummern 365 und 402, im Schlamm der letzteren Station etwas erheblichere als in dem der ersteren. Der diesmal gefundene grösste Jodgehalt, nämlich derjenige der Steinkrusten von der Stationsnummer 321 war gleich den im Vorjahre im Schlamm aus der Nähe von Beyrut und in dem von dem steilen unterseeischen Abhang Lykiens beobachteten Minimalgehalten.

Stellt man diese Angaben mit dem in meiner vorjährigen Abhandlung Gesagten zusammen, so ergibt sich, dass die Art der Vertheilung des Jod im Meeresgrund des östlichen Mittelmeeres sowie die des Mindergehaltes des Meerwassers an Brom — auf die afrikanische Küste im Westen der Nilmündungen als Ausgangsstelle hinweisen.

Über die, einige Stellen des Grundschlammes bedeckenden Steinkrusten.

Eine zusammenfassende Darstellung der chemischen Untersuchung von Grundproben aus dem Hauptbecken des östlichen Mittelmeeres ist bereits in meiner vorjährigen Abhandlung enthalten. Ich habe darin gezeigt, welche bedeutende Rolle die durch lebende Organismen und durch die organischen Substanzen abgestorbener Organismen im klaren Meerwasser verursachten chemischen Fällungen unorganischer Stoffe spielen. Unter Hinweis auf den während der ersten Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« im Jonischen Meere nachgewiesenen bedeutenden Gehalt des Grundschlammes an Ammoniak und an, bei der Oxydation Ammoniak liefernden organischen Substanzen, hatte ich schon in meiner ersten Abhandlung die Vermuthung ausgesprochen, dass das Ammoniak, indem es, entweder für sich oder im Vereine mit der Kohlensäure, im Meerwasser Niederschläge hervorruft, mitwirkt bei der Bildung von Erdschichten. —

Einige, während der letzten Tiefsee-Expedition S. M. Schiffes »Pola« im Ägäischen Meere beobachtete Thatsachen machen es wahrscheinlich, dass in Ausnahmsfällen auf dem Meeresgrunde Lösungserscheinungen auftreten. —

In weiterer Ergänzung der in den angehefteten Tabellen enthaltenen analytischen Daten ist zunächst noch zu erwähnen, in welchem Maasse einzelne Grundproben bei dem Erhitzen im Kohlensäurestrom brenzlich riechende Dämpfe lieferten. Am meisten machten sich diesmal solche Dämpfe bei dem Erhitzen des lehmartigen Schlammes von Stationsnummer 402 bemerkbar, und zwar in demselben Grade wie im

[1] Die Position dieser Stationsnummer war: 36° 23′ 42″ n. Br., 24° 11′ 6″ ö. L. v. Gr. — Die Positionen aller anderen Beobachtungspunkte, von welchen chemische Analysen vorliegen, sind in den Columnen 2, 3 und 4 der Tabelle 1 verzeichnet.

Vorjahre bei dem Erhitzen der auf Stationsnummer 172 (südlich von Cerigo) gefundenen grünlich-grauen weichen Knollen. Etwas schwächerer brenzlicher Geruch trat bei dem Erhitzen des lehmartigen Schlammes von Stationsnummer 365 auf, noch schwächerer bei dem des Bimsteinstückchens von Stationsnummer 299 Ganz geringer brenzlicher Geruch wurde bei dem Erhitzen von gepulverten Theilen der Steinkrusten von den Stationsnummern 299 und 321 wahrgenommen. —

Die Fundorte von Steinkrusten[1] im Jahre 1893 waren: Stationsnummer 299 in 880 *m* Tiefe, Stat. Nr. 300 in 710 *m* Tiefe, circa 15 Seemeilen westlich davon in 808 *m* Tiefe, Stat. Nr. 321 in 904 *m* Tiefe, Stat. Nr. 322 in 432 *m* Tiefe, circa 5 Seemeilen östlich von Nisiro in 327 *m* Tiefe, ferner in der Mitte zwischen den Inseln Hydra und Serpho (im Osten des Peloponnes) in 933 *m* Tiefe. Auf den drei letzten Fundorten war nicht gedredscht worden; ganz kleine, mehr oder weniger platte, 2—4 *mm* dicke Stückchen von Steinkrusten hatten sich neben lehmartigem Schlamm und einigen kleinen Muscheln im Loth vorgefunden. Entweder war das mit einer 27 *kg* schweren Eisenkugel belastete Loth in diesen Fällen im Stande gewesen zufällig getroffene dünnere Stellen einer Steinkruste durchzuschlagen, oder es waren die kleinen Stückchen von Steinkrusten schon auf oder in dem Schlamm des Meeresgrundes gelegen. Das Letztere ist insoferne wahrscheinlicher, als die im Loth gefundenen kleinen Steinchen keine deutlichen frischen Bruchflächen zeigten, vielmehr auf allen Aussenflächen im Gegensatz zu dem hellgelblichen Innern eine graue Farbe aufwiesen, wie sie sonst nur der einen, der oberen Fläche der auf lehmartigem Schlamm lagernden Steinkrusten eigen ist. Vielleicht stellen diese kleinen Steinchen Reste von zum grössten Theil wieder in Lösung gegangenen Steinkrusten dar.

Eine solche Wiederauflösung von Steinkrusten kann eintreten, wenn das, Fällungen hervorrufende Zusammentreffen von Meerwasser mit, durch Zersetzung organischer Substanzen entstandenem Ammoniak oder kohlensaurem Ammonium nicht mehr in der obersten Schicht des Meeresgrundes stattfindet. In diesem Falle, d. h. sobald die bei der Oxydation Ammoniak und Kohlensäure liefernden organischen Substanzen aufgebraucht sind oder sich in einer Art zerlegen, dass dadurch keine Fällungen mehr hervorgerufen werden können, wird die dem Meerwasser eigene, überall dort wo Fällungsmittel fehlen, zur Geltung kommende lösende Kraft zur Wiederauflösung der Steinkrusten (und des Schlammes) führen. Bei dieser Wiederauflösung werden die verschiedenen chemischen Bestandtheile der Steinkrusten verschieden rasch in Lösung gehen. Das auf der oberen Fläche der Steinkrusten und in allen sie durchsetzenden Höhlungen in ganz dünner Schicht aufsitzende braunsteinartige höhere Oxyd des Mangan wird wahrscheinlich (neben dem Eisenoxyd) der Wiederauflösung den grössten Widerstand leisten, und sich dabei in dem Maasse als die darunter befindliche immer sehr ungleich dicke eigentliche Steinkruste gelöst wird, von einer grösseren Fläche auf ein kleines Stück der Steinkruste zusammendrängen, was eine mehr oder weniger gleichmässige Vertheilung desselben über alle Aussenflächen des übrigbleibenden Stückes zur Folge haben kann. Bedingung für die Unlöslichkeit des Mangan und für sein eventuell bis zur Bildung von Manganknollen führendes Zusammendrängen ist jedoch, dass seine höhere Oxydationsstufe erhalten bleibt, was nur bei ungehindertem Zutritt von sauerstoffhältigem Meerwasser möglich ist. Wird hingegen die Steinkruste oder werden die, durch schon erfolgte theilweise Auflösung entstandenen Theile der Steinkruste mehr oder weniger in lehmartigem oder sonstigem, an reducirend wirkenden organischen Stoffen reichem Schlamm eingebettet, so ist die Bildung von Manganknollen ausgeschlossen,[2] und es kann sogar die durch ihre graue Farbe gekennzeichnete Mangandecke mehr oder weniger verschwinden. So erklärt es sich vermuthlich, warum die an den drei zuletzt genannten Orten in dem Loth heraufgebrachten kleinen Stückchen von Steinkrusten in verschiedenem Grade grau gefärbt waren. Die von Stationsnummer 322 waren ebenso grau wie gewöhnlich die eine, die obere Fläche der Steinkrusten; die aus der Nähe der Insel Nisiro waren mehr, die aus der Mitte zwischen den Inseln Hydra und Serpho waren weniger grau gefärbt.

[1] Siehe meine vorjährige Abhandlung.

[2] Auf dem Grunde des östlichen Mittelmeeres wurden keine Manganknollen gefunden. — Nach der im Texte ausgesprochenen Annahme, würden die in den Oceanen stellenweise gefundenen Manganknollen die Reste ehemaliger Steinkrusten sein.

Auf Stationsnummer 321 hatte das Belknap-Loth neben lehmartigem Schlamm ebenfalls ganz kleine, platte, 2—4 *mm* dicke Steinkrustenstückchen, auch ohne deutliche frische Bruchflächen und auch allseitig grau und zwar fast so grau wie die von Stat. Nr. 322 heraufgebracht. Bei dem darauf folgenden Dredschen zeigte das Dynamometer unregelmässige, bis zu 1300 *kg* steigende Züge an; das Netz kam zerrissen herauf, jedoch steckten in seinen Maschen einige Stücke von sehr harten Krustensteinen. Auf dieser Stelle des Meeresgrundes sind vermuthlich Steinkrusten sehr verschiedener Dicke und Flächenausdehnung neben einander gelagert.

Sehr wahrscheinlich ist das Vorkommen von Steinkrusten 8 Seemeilen südöstlich von San Nikolo an der Ostküste der Insel Cerigo in 551 *m* Tiefe und 12 Seemeilen südsüdwestlich von der Insel Cerigotto in 608 *m* Tiefe. An ersterer Stelle zeigte sich nämlich beim Dredschen auch ein sehr unregelmässiger Zug auf das Drahtseil, und bei einem Zug von 1500 *kg* riss das zwischen Schleppnetz und Drahtseil eingeschaltete dicke Hanfseil. An letzterer Stelle kam der das Netz tragende eiserne Rahmen verbogen, das Netz selbst zerrissen und leer herauf.

Besonderes Interesse bieten die auf Stat. Nr. 299 mit dem Schleppnetz aus 880 *m* Tiefe zugleich mit lehmartigem Schlamm, Bimsteinstücken und kleinen sandartigen Muscheln heraufgeförderten Steinkrustenstücke. Vor Allem sassen in ganz besonders hohem Grade auf einzelnen Theilen der grauen (oberen) Fläche Muscheln und andere geformte Reste von Thieren auf. — Auch bei Steinkrusten anderer Stellen des östlichen Mittelmeeres hatten sich an der hellen, unteren Fläche öfters Bohrlöcher von Anneliden (Ringelwürmern) röhrenartig einige Centimeter weit fortgesetzt gefunden. Bei einem Stück der Krustensteine von Stat. Nr. 299 war ein solcher Fortsatz $3^1/_2$ *cm* lang und schloss sich an die helle Fläche des Krustensteines in Form einer umgekehrten kleinen Trompete an. Doch war der durch den Fortsatz führende Kanal nirgends weiter als gewöhnlich die Bohrlöcher der hier in Betracht kommenden Annelidenarten, nämlich 5—10 *mm*.

Die Bohrlöcher, welche die Steinkrusten quer oder schief oder in Windungen durchsetzen, hatten sich auch sonst bei dem Heraufkommen der Dredsche trotz des Zusammengedrücktseins der Steinkrustenstücke mit lehmartigem Schlamm, frei von solchem Schlamm oder doch so lose damit erfüllt gefunden, dass ein Hineinkommen desselben erst bei der Operation mit dem Schleppnetz ausser Zweifel war. — Der graue Manganbelag dieser Bohrlöcher deutet überdies darauf hin, dass während des Lagerns der Steinkrusten auf dem Meeresgrunde diese Bohrlöcher von sauerstoffhältigem Meerwasser erfüllt gewesen sind.

Die an der unteren Seite von Steinkrusten öfters beobachteten röhrenartigen Fortsätze dieser Bohrlöcher sprechen dafür, dass die Bildung der Steinkrusten nicht bloss unter der grauen oberen Hauptfläche der Steinkrusten fortschreitet, sondern auch von der Wandung solcher Bohrlöcher aus, die unter die untere Fläche der den Grundschlamm bedeckenden Steinkrusten hinabreichen. Solche Bohrlöcher entstehen (zunächst im Schlamm), wenn Anneliden die Steinkruste von oben oder unten aus durchbohrt haben. Wichtiger ist, dass im Schlamm des Meeresgrundes bei beginnender Bedeckung mit einer Steinkruste vorhandene Bohrlöcher von Anneliden von selbst oder unter leichter Beihilfe der Anneliden erhalten bleiben könnten, falls durch diese Bohrlöcher Wasser von oben aus einströmen würde.

Würde das Wasser in den Bohrlöchern stagniren, d. h. nur durch Diffusion einen Stoffwechsel gestatten, dann würde in den tieferen Theilen dieser Löcher bald der freie Sauerstoff durch das aus dem schlammigen Meeresgrund heraufdiffundirende, an organischen Substanzen reiche Wasser verbraucht werden, mithin würde der graue Manganbelag verschwinden oder wenigstens schwächer werden. Eine weitere Folge dieses Stoffwechsels durch blosse Diffusion würde sein, dass — in derselben Art, wie sich überhaupt die Steinkrusten bilden — die Löcher sich durch chemische Fällungen mit Gesteinsmaterial füllen, zuwachsen würden, und zwar in der Tiefe, d. h. näher dem, das Fällungsmittel liefernden Grundschlamm schneller als nahe der oberen Fläche der Steinkruste, wodurch die Löcher gegen unten konisch werden müssten, und in den meisten Fällen ein Abschluss derselben gegen unten eintreten würde, was beides ebenfalls nicht zutrifft. — Würde sich durch die Bohrlöcher der Steinkrusten Wasser aus dem schlammigen Meeresgrund gegen oben bewegen, so würde dies eine mechanische Verschlämmung der Bohrlöcher, ein Verschwinden ihres Mangan-

belages und ein stellenweises Vorbauen der Bohrlöcher gegen oben, in Form von gegen oben gerichteten Fortsätze mit sich führen, was alles wieder nicht der Fall ist. — Man ist also einigermassen berechtigt, an ein (langsames) Einströmen von sauerstoffhältigem, über den Steinkrusten befindlichem Meerwasser in die Bohrlöcher der Steinkrusten anzunehmen.

Dieses angenommene Einströmen von Wasser wird also nach Obigem stellenweise ein Wachsen der Steinkrusten in die Tiefe erleichtern.

Speciell bei der unter Stat. Nr. 299 nachgewiesenen Steinkruste, scheint es sich aber — wenigstens jetzt anders zu verhalten. Das Ende des sich aussen allmälig verjüngenden hohlen Fortsatzes an der hellen Fläche des obigen Steinkrustenstückes zeigte ziemlich deutliche frische Bruchflächen. Man konnte zunächst daran denken, dass dieser Fortsatz sich an Ort und Stelle noch weiter röhrenartig nach abwärts erstreckt habe. Ein anderes Steinkrustenstück desselben Schleppnetzzuges lenkte die Aufmerksamkeit auf eine andere Art der Erklärung. Dieses Stück zeigt zwei circa 15 cm^2 grosse, circa 5 mm dicke, je eine graue und eine helle Fläche aufweisende Steinkrustenplatten, an ihren hellen Flächen durch ein circa 5 cm langes, unregelmässig geformtes Steinrohr von der gewöhnlichen Lichtweite der Annelidenbohrungen und von 4—8 mm Wandstärke mit einander verbunden. An den Rändern der beiden Platten finden sich frische Querbruchflächen vor. Im Zusammenhalt mit den oben geschilderten Eigenschaften der mit dem Loth an einigen Stellen heraufgeholten kleinen Stückchen von Steinkrusten, macht es das Aussehen dieses Steinkrustenstückes wahrscheinlich, dass auf dem Meeresgrund unter Stat. Nr. 299 ebenso wie an jenen Lothungsstellen, jedoch in etwas anderer Art eine Steinkruste dem Wiedergelöstwerden entgegengeht. Die Form dieses Stückes und die Vertheilung der grauen Manganfarbe auf beiden endständigen Flächen dürfte damit zusammenhängen, dass diejenigen Theile einer Steinkruste leichter erhalten bleiben, welche auf der einen Seite durch einen Manganüberzug vor dem Angriff des Meerwassers geschützt werden. Es würde demnach dieses Steinkrustenstück der Rest einer Steinkruste von ziemlich bedeutender, in anderen Fällen öfters thatsächlich beobachteter Dicke, welche eben die ganze circa 5 cm betragende Länge des Steinrohres miteinschloss, sein. Es frägt sich nun, wie auf der sonst hellen unteren Fläche ein grauer Manganüberzug entstehen konnte, und wie dem Meerwasser Gelegenheit geboten wurde, gerade das Innere der Steinkruste aufzulösen oder aufzuweichen.

Diesbezüglich ist ein weiteres Stück jenes Schleppnetzzuges lehrreich. Es stellt zwei circa 100 cm^2 grosse und circa 5 mm dicke, auf der grauen Fläche viele fest aufsitzende Muscheln tragende Steinkrustenplatten dar, welche an ihren grauen Flächen unter Zwischenlagerung kleiner Stückchen von Steinkrusten und kleiner Muscheln derart fest mit einander verkittet sind, dass sie trotz wochenlangen Liegenlassens in Wasser und trotz Anwendung starker Kraft nicht auseinander zu bringen waren. Dies Letztere schliesst aus, dass erst bei der Dredschoperation zufällig zwei Bruchstücke von Steinkrusten festhaftend an einander gedrückt worden sind. — Es ist wahrscheinlich, dass unter jenen Steinkrusten, welche wegen des eingetretenen Mangels an kohlensaurem Ammonium, beziehungsweise an, der Zersetzung unterliegenden eiweissartigen Substanzen nicht mehr an Dicke zunehmen, sondern im Gegentheil der Wiederauflösung im Meerwasser unterliegen, eine solche Wiederauflösung sich auch auf den darunter befindlichen lehmartigen Schlamm, zu welchem das Meerwasser durch die Bohrlöcher der Steinkrusten ungehinderten Zutritt hat, erstreckt. Dies kann entweder in der Art geschehen, dass der unmittelbar unter der unteren Fläche der Steinkrusten gelagerte Schlamm gelöst wird, oder, was wahrscheinlicher ist, — jedoch noch mehr zur Voraussetzung hat, dass das durch die Bohrlöcher einfliessende Wasser irgend wohin durch Capillarität weiterbewegt wird —, in der Art, dass Bestandtheile des unter den Steinkrusten in unbekannter Mächtigkeit gelagerten Schlammes auf grössere verticale und horizontale Strecken hin gelöst werden, wodurch ein Tiefersinken von unmittelbar unter den Steinkrusten befindlichem Schlamm ermöglicht wird. So kann unter einer Steinkruste stellenweise ein Hohlraum entstehen, in welchen Theile der Steinkruste, sobald ihre Dicke nicht mehr ausreicht denselben zu überbrücken, einbrechen. Hinterher können die mit ihren oberen, grauen Flächen an einander gerathenen Steinkrustenstücke dadurch festgekittet werden, dass die auf diesen, ihren grauen Flächen haftenden und dazwischen gelagerten Reste von Thieren bei der Zersetzung ihrer eiweiss-

artigen Bestandtheile kohlensaures Ammonium und damit die Möglichkeit des Auftretens von neuen anorganischen Niederschlägen aus dem Meerwasser geben.

Bleibt der mit sauerstoffhältigem Meerwasser erfüllte Hohlraum unter einer Steinkruste lange Zeit erhalten, dann kann sich ausnahmsweise durch langsames Herausdiffundiren von ammoniumsalzhältiger Manganoxydullösung und durch Abscheidung des Mangan als höheres braunsteinartiges Oxyd bei dem Zusammentreffen mit dem Sauerstoff des Meerwassers, an der unteren Fläche der Steinkruste ein ebensolcher grauer Überzug bilden, wie er sonst nur auf der oberen Fläche zu finden ist. Sobald dann durch ein Einbrechen der Steinkruste in den Hohlraum Bruchflächen quer durch die Dicke einer solchen Steinkruste entstanden sind, kann von ihnen aus ein Gelöstwerden oder wenigstens ein Zerfallen der Hauptmasse von Steinkrustenstücken erfolgen, welche sich zwischen den, durch die äusseren Manganbeläge geschützten, oberen und unteren Rinden und um die, innen ebenfalls durch einen Manganüberzug vor der lösenden Kraft des Meerwassers geschützten Röhrentheile ausbreitet. So ist vermuthlich das als zweitletztes angeführte Steinkrustenstück des Schleppnetzzuges von Stationsnummer 299 zu Stande gekommen. Das vorher angeführte Stück stellt vielleicht ein, durch Entzweibrechen des Röhrentheiles bei der Schleppnetzoperation entstandenes Bruchstück dar.

Diese mannigfaltigen Formveränderungen der Steinkrusten während ihrer Bildung und theilweisen Wiederauflösung werden wahrscheinlich die in den meisten Fällen beobachtete höchst unregelmässige, flächen- und kantenreiche Gestaltung der Steinkrusten bewirken, welche auf den ersten Blick — von der schwarzgrauen Seite angesehen — an rasch erstarrte Laven erinnern. —

Um wie viel weniger Wasser von Steinkrusten zurückgehalten werden kann, als von lehmartigem Schlamm, ergibt sich aus den in den Tabellen enthaltenen Zahlen, welche den Gewichtsverlust angeben, den die eventuell gepulverten Grundproben nach dem Auswaschen mit destillirtem Wasser und nach dem Ablaufen des letzteren bei zugedecktem Trichter, beim Austrocknen an freier Luft erleiden. Die diesbezüglichen Zahlen sind wie alle anderen der Tabellen VII auf lufttrockene Grundproben berechnet.

Von einem Stück der auf Stat. Nr. 299 aus 880 *m* Tiefe mit dem Schleppnetz heraufgeholten Krustensteinen wurde ein Theil fein zerrieben, mit destillirtem Wasser gewaschen, nach dem Ablaufen des letzteren gewogen und dann an der Luft austrocknen gelassen. Auf 100 Theile lufttrockene Substanz waren 11·96 Theile destillirtes Wasser zurückgehalten worden. Oder anders ausgedrückt: In 100 Theilen des gepulverten und gewaschenen Krustensteines waren 10·7 Theile destillirtes Wasser enthalten gewesen.

Ein zweiter, 2—3 *cm* dicker Theil desselben Krustensteinstückes wurde, ohne mit destillirtem Wasser in Berührung gebracht zu werden, durch Abwischen mit Filtrirpapier von oberflächlich anhaftendem Meerwasser befreit und dann zerrieben. Von dem so erhaltenen gelblichen, wenig feuchten Pulver wurden 20·2 *g* abgewogen, welche unter der, nicht in vollem Maasse richtigen Voraussetzung, dass der compacte Krustenstein ebensoviel Salzwasser zurückhält, als der gepulverte Krustenstein destillirtes Wasser zurückgehalten hatte, zu 18 *g* aus lufttrockener Substanz bestanden. Dieselben wurden mit kaltem destillirtem Wasser zuerst im Becherglas, dann auf einem Filter extrahirt. Der wässerige Auszug (= 175 cm^3) wurde nach dem Ansäuren mit Salpetersäure durch Silbernitrat, nach Entfernung des überschüssigen Silbers durch Baryumchlorid gefällt, wobei sich 0·2077 *g* AgCl und 0·0415 *g* $BaSO_4$ ergaben. Dem gefundenen Chlor entsprächen 13·25 Theile Meerwasser, die von 100 Theilen lufttrockener Grundprobe zurückgehalten worden wären, oder 11·8 Theile Meerwasser, die in 100 Theilen des compacten Krustensteines enthalten wären, zu viel, um nicht eine die des Meerwassers übersteigende Concentration des vom Krustenstein zurückgehaltenen Salzwassers annehmen zu müssen.

Der wässerige Auszug des Krustensteines enthielt in Bezug auf Chlor mehr Schwefelsäure als das Meerwasser. Im Meerwasser kommen nämlich auf 100 Theile Cl annähernd 14 Theile SO_4, in dem wässerigen Auszug des Krustensteines kommen nach obigen Daten auf 100 Theile Cl 33·27 Theile SO_4.

Schon im Jahre vorher hatte ich in einer Steinkruste aus der Nähe von Cerigo eine geringe Anhäufung von schwefelsauren Salzen beobachtet, und zwar von solchen, die sich, nach dem Waschen des Steinkrustenpulvers mit destillirtem Wasser, erst in heisser Salzsäure lösten. Die Anhäufung solcher

schwefelsaurer Salze habe ich in meiner dritten Abhandlung den, in Steinkrusten des schlammigen Meeresgrundes vor sich gehenden chemischen Reactionen zugeschrieben.

Die sich aus Obigem ergebende Anhäufung von wasserlöslichem Salz überhaupt, und von wasserlöslichen schwefelsauren Salzen insbesondere, in einer Steinkruste, deutet auf Diffusions- und Adsorptionserscheinungen hin, welche in den auf dem Meeresgrund lagernden Steinkrusten vor sich gehen. —

Obigen 0·0415 *g* $BaSO_4$ entsprechen 0·0171 *g* SO_4. Von diesen gehören also 0·0099 *g* nicht etwa einfach dem, von der Steinkruste zurückgehaltenen Meerwasser als solchem an. Nähme man an, dass dieselben als Gyps erst beim Extrahiren mit destillirtem Wasser in Lösung gegangen seien, so stünden den in den 175 cm^3 des wässerigen Auszuges eventuell enthaltenen 0·014 *g* $CaSO_4$, als in demselben Volum Wasser löslich: 0·422 *g* $CaSO_4$ gegenüber. Von einem Gypsgehalt der Steinkrusten kann also kaum die Rede sein.

Anders ausgedrückt waren im lufttrockenen Krustenstein — ausser den zu erwartenden schwefelsauren Salzen des zurückgehaltenen Meerwassers — nur 0·05% SO_3 in Form von wasserlöslichem und in eben diesem, vom Meeresgrunde stammenden Meerwasser höchst wahrscheinlich auch wirklich gelöst gewesenem schwefelsaurem Salz enthalten.

Das mit destillirtem Wasser extrahirte Krustensteinpulver wurde, nachdem es lufttrocken geworden, der Analyse unterworfen, worunter auch die in der Tabelle VIII angeführte Bestimmung der Kohlensäure durch Kochen einer gewogenen Menge mit Salzsäure und Wägen der ausgetriebenen Kohlensäure einbegriffen war. Aus dem so erhaltenen, von der ungelösten Grundprobe abfiltrirten salzsauren Auszuge wurden durch Chlorbaryum 0·0072 *g* $BaSO_4$ gefällt. Daraus ergibt sich, dass in dem mit Wasser gewaschenen, lufttrockenen Krustenstein 0·26% von erst beim Kochen mit Salzsäure in Lösung gehendem, wahrscheinlich in Form von basischen Sulfaten der Thonerde und des Eisenoxydes vorhandenem SO_3 enthalten waren. Auf 100000 Atome Silicium kamen 1496 solcher SO_3 Gruppen.

Auch bei anderen Grundproben wurde der bei der Kohlensäurebestimmung sich ergebende salzsaure Auszug zur Schwefelsäurebestimmung benützt. So wurden in der Steinkruste von Stationsnummer 321 (0·0043 *g* $BaSO_4$ und) 0·30% SO_3 erhalten; auf 100000 Atome Silicium kamen 2311 SO_3-Gruppen. Im lehmartigen Schlamm von Stationsnummer 365 : (0·0020 g $BaSO_4$ und) 0·09% SO_3, auf 100000 Atome Silicium 162 SO_3-Gruppen. Im lehmartigen Schlamm von der Stationsnummer 402 : (0·0037 g $BaSO_4$ und) 0·15% SO_3, auf 100000 Atome Silicium 359 SO_3-Gruppen. Es findet also nur eine äusserst geringe Abscheidung von schwefelsauren Salzen in der obersten Schicht des Meeresgrundes statt.

Capillares Aufsteigen von Meerwasser in Festlandsmassen.

Ich komme zunächst auf die Frage zurück, in wie weit der Gehalt des Meerwassers an einfach- und doppeltkohlensauren Salzen constant bleibt oder Veränderungen irgend welcher Art, abgesehen von den in Schlösing's Sinne durch die Atmosphäre bewirkten, unterworfen ist.

Wie oben gesagt, ist es sehr wahrscheinlich, dass ein Theil der im Meer durch Oxydation organischer Substanzen entstandenen Kohlensäure wieder im Meere selbst, nämlich in den obersten, dem Sonnenlichte ausgesetzten und von Pflanzen bewohnten Schichten desselben wieder gespalten wird unter Production von Sauerstoff und Neuschaffung organischer Substanzen.

Während Sauerstoffabsorption und Sauerstoffproduction nur an und knapp unter der Meeresoberfläche stattfinden können, erfolgt die Bildung von Kohlensäure in allen Schichten des Meeres, am stärksten jedenfalls auf dem Meeresgrund, wo nach den obigen Auseinandersetzungen der grösste Theil der Pflanzen- und Thierreste des ganzen Meeres zur Ablagerung kommt. Man sollte also doch wenigstens stellenweise ein derartiges Anwachsen der Kohlensäure erwarten, dass sich auch der letzte Rest von Einfachcarbonat in Doppelcarbonat verwandelt und dann freie Kohlensäure auftritt.

Um nach solchen Stellen zu suchen, habe ich während der Expeditionen S. M. Schiffes „Pola" ausser der Vornahme vollständiger Kohlensäurebestimmungen eine grosse Zahl von Wasserproben mit Phenol-

phtaleïn und mit Congoroth auf ihre Reaction geprüft und dieselbe immer alkalisch gefunden. Während der letzten Expedition im Ägäischen Meere habe ich darauf 52 Wasserproben geprüft, von welchen 24 knapp über dem Meeresgrund geschöpft waren, während 18 aus dem Meeresgrunde selber stammten, dem sie mit der Belknap'schen Lothvorrichtung entnommen und von dessen festen, zumeist aus lehmartigem Schlamm bestehenden Theilchen sie durch Filtration getrennt worden waren. In allen diesen Wasserproben war also noch etwas alkalisch reagirendes Einfachcarbonat vorhanden gewesen.

In Bezug auf die alkalische Reaction der mittelst des Lothes dem Meeresgrunde entnommenen Wasserproben zeigte sich ein, wenn auch nicht sehr auffallender Unterschied zwischen dem Ägäischen Meer und dem Hauptbecken des östlichen Mittelmeeres. Während in letzterem dieses Grundwasser fast immer etwas schwächer alkalisch reagirte als die dem freibeweglichen Meere entnommenen Wasserproben, reagirten von den 18 im Ägäischen Meer geprüften Grundwässern fünf (nämlich die von den Stationsnummern 307, 309, 345, 347 und 349) fast ebenso, zwei (nämlich die von den Stationsnummern 368 und 371) ebenso und zwei (von den Stationsnummern 372 und 373) etwas stärker alkalisch als sonst das Meerwasser. Die andern, deutlich weniger alkalisch als das gewöhnliche Meerwasser reagirenden Grundwässer stammten von den Stationen 298, 306, 317, 321, 322, 337, 364, 399 und 402. Von diesen reagirte das von Station 321 ganz schwach alkalisch, weniger alkalisch als alle anderen dem Meeresgrund des östlichen Mittelmeeres entnommenen Wasserproben.

Auf diesem letzteren, etwas im NW. der, einen der Eingänge in das Ägäische Meer bildenden Strasse zwischen den Inseln Rhodus und Karpatho gelegenen Beobachtungspunkt 321 hatte das Belknap-Loth neben Wasser und lehmartigem Schlamm auch vier kleine, platte, 2—4 *mm* dicke Stückchen der für gewisse Theile des Meeresgrundes (im östlichen Mittelmeer) so charakteristischen Steinkrusten enthalten. Drei Stückchen waren durch das am unteren Ende des Lothrohres befindliche Metallventil zugleich mit lehmartigem Schlamm eingedrungen, während das vierte, etwas grössere Stückchen von 22—28 *mm* Seitenlänge im Ventil stecken blieb. Das so eigentlich offen gehaltene Ventil war jedoch durch miteingepressten Schlamm verstopft worden. Der Lothinhalt wurde auf ein Filter gebracht, und das ablaufende Wasser äusserst schwach alkalisch reagirend gefunden. Dieses Grundwasser war wie alle dem Meeresgrund entnommenen Wasserproben im Vergleich zu dem freibeweglichen Meerwasser sehr reich an Ammoniak und an stickstoffhältigen organischen Substanzen.

Die Oxydation der im Meeresgrunde eingebetteten organischen Substanzen durch den Sauerstoff des immerfort hineindiffundirenden oder hineinsickernden Meerwassers erfolgt jedenfalls sehr langsam, führt zunächst zu Zwischenproducten der Oxydation und liefert zuletzt Kohlensäure. Die so gebildete Kohlensäure findet mehr oder weniger zu ihrer Neutralisation hinreichende Mengen von jenem Ammoniak vor, welches sich bei der Oxydation des stickstoffhältigen Theiles der organischen Substanzen gebildet hat.

So entstandenes kohlensaures Ammonium wird im Meerwasser Fällungen hervorrufen, die zu einer Abscheidung der aus den organischen Substanzen gebildeten Kohlensäure in Form von Calcium- und Magnesiumcarbonat führen, während gleichzeitig ein gegen Lakmus und andere Indicatoren neutrales Ammoniumsalz entsteht.

Findet die Kohlensäure mehr Ammoniak vor als zu ihrer Neutralisation nothwendig ist, so wird sich der Charakter der eintretenden Fällungen ändern, indem zu denselben in vermehrtem Maasse die im Meerwasser spurenweise gelösten Silicate und Aluminate herangezogen werden.

Findet die Kohlensäure zu wenig Ammoniak vor, um neutralisirt werden zu können, so werden Lösungserscheinungen im Meeresgrund auftreten, die sich an die durch das Meerwasser allein (bei Abwesenheit eines Fällungsmittels) veranlassten Lösungserscheinungen anreihen und sich ebenso wie diese auf die verschiedenen Bestandtheile des Meeresgrundes in verschiedenem Grade erstrecken werden. —

Was die oberste, dem Loth und dem Schleppnetz allein zugängliche Schicht des Meeresgrundes betrifft, so ist für das Unterbleiben einer Anhäufung grösserer Mengen von Kohlensäure in derselben ein weiterer Beweis der Umstand, dass unter Stationsnummer 321 sowohl als auch an allen anderen untersuchten Stellen des Meeresgrundes die im Schlamm eingelagerten kleinen, der Wiederauflösung in alkalisch

reagirendem Meerwasser grossen Widerstand leistenden Muscheln vollkommen scharfe Kanten und dünne Spitzen aufwiesen, nicht corrodirt waren.

Die gegen sonst und im Verhältniss zur Ammoniakbildung etwas reichlichere Kohlensäurebildung in der obersten Schicht des unter Stationsnummer 321 neben oder unter einer Steinkruste gelagerten Schlammes war also nicht im Stande gewesen das im Meerwasser in so geringer Menge enthaltene Einfachcarbonat in Doppelcarbonat zu verwandeln, reicht jedoch vielleicht hin, um ganz langsam eine, durch das im vorhergehenden Abschnitt dieser Abhandlung dargelegte Zerfallen der Steinkrusten an dieser und an den anderen dort angeführten Stellen des Meeresgrundes wahrscheinlich gemachte Wiederauflösung der Steinkrusten und des daneben oder darunter befindlichen Schlammes herbeizuführen oder zu unterstützen. —

Auch abgesehen von der alkalischen Reaction der Grundwässer und von dem Nichtcorrodirtsein der im Grundschlamm eingebetteten Muscheln, schliesst die sich aus vielen Grundprobenanalysen ergebende Thatsache, dass ein Theil des lehmartigen Schlammes immer aus Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat besteht, für das die oberste Schicht des Meeresgrundes durchsetzende Wasser das Auftreten freier Kohlensäure insoferne aus, als die sich bei der Oxydation organischer Substanzen bildende und kein oder zu wenig, bei eben solcher Oxydation gebildetes Ammoniak zur Neutralisation vorfindende Kohlensäure nicht blos an die geringe im Meerwasser gelöste Menge von Einfachcarbonat, sondern auch — lösend wirkend — an dieses feinvertheilte Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat herantreten kann. In ähnlicher Art hat Pettenkofer[1] darauf hingewiesen, dass in den, calciumcarbonatreichem Boden entnommenen Brunnenwässern eigentlich nicht von freier Kohlensäure, sondern nur von doppeltkohlensaurem Kalk zu sprechen sei.

Eine solche Auflösung von Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat im Meeresgrunde würde, wenn sie sich auch auf die oberste Schicht desselben ausdehnte, und wenn ein wechselseitiger Stoffaustausch am Meeresgrunde bestünde, dem Meere Kohlensäure sowie Calcium und Magnesium, die sich in einer früheren Zeit daraus ausgeschieden hatten, wieder zuführen. Eine solche Auflösung liesse ferner einen besonders hohen Gehalt an diesen Stoffen in dem den Schlamm der obersten Schicht des Meeresgrundes durchsetzenden Wasser erwarten. Dass dies Letztere nicht der Fall ist, zeigen die vielen, vorwiegend in den Tabellen meiner drei ersten Abhandlungen angeführten quantitativen Grundwasseranalysen. —

Was nun die, an den oben angeführten Stellen des Ägäischen Meeres gefundene, auffallend starke, die gewöhnliche alkalische Reaction des Meerwassers erreichende und in zwei Fällen sogar etwas übertreffende alkalische Reaction von, den Schlamm des Meeresgrundes durchsetzendem Wasser betrifft, so sei zunächst darauf verwiesen, dass die betreffenden Grundwasserproben besonders reich an Ammoniak und an stickstoffhältigen organischen Substanzen waren. Dass das, durch Destilliren mit Magnesia und Nesslerisiren bestimmte Ammoniak (oder Amin) zum kleinen Theil in freiem Zustande vorhanden war und die alkalische Reaction des Meerwassers verstärkte, wäre möglich, wenn bei der mit oder ohne Betheiligung von Mikroorganismen vor sich gehenden langsamen Zersetzung der stickstoffhältigen organischen (eiweissartigen) Substanzen eine relativ grössere Menge von Ammoniak (oder organischen Basen) als von Kohlensäure (und anderen Säuren) entstehen würde. Ferner wäre es möglich, dass an jenen Stellen ein Stillstand oder eine, wenn auch nicht überschüssiges Ammoniak, so doch auch nicht überschüssige Kohlensäure liefernde Zersetzung der stickstoffhältigen organischen Substanzen stattfindet, so dass das in den Schlamm eindringende frische Meerwasser seine alkalische Reaction unverändert behält oder, indem es seine, zwar äusserst geringe lösende Kraft dem Calcium- und Magnesiumcarbonat gegenüber ausübt, etwas vermehrt.

Um wie viel weniger Calcium- und Magnesiumcarbonat das natürliche Meerwasser aufzulösen vermag als das mit Kohlensäure gesättigte, ergibt sich aus zwei Versuchsreihen Dittmar's.[2]

Ein Meerwasser, welches im Liter 50·2 *mg* CO_2 in Form von Einfachcarbonat (welches selbstverständlich zum grössten Theil mit einer weiteren Menge von Kohlensäure zu Doppelcarbonat verbunden war) enthielt, wurde mit Kohlensäure gesättigt und dann in einem Falle mit Calciumcarbonat, in einem anderen mit

[1] N. Rep. Pharm. *20*, 597 (1871).

[2] Voyage of H. M. S. »Challenger«, Physics and Chemistry. I, 208. London, 1884.

Magnesiumcarbonat geschüttelt; hiernach waren im ersten Falle um 314·2 *mg*, im zweiten Falle um 1234·0 *mg* per Liter mehr Kohlensäure in Form von Einfachcarbonat enthalten als im ursprünglichen Meerwasser. Wurde das Meerwasser nicht mit Kohlensäure gesättigt, sondern unmittelbar mit überschüssigem Calcium- oder Magnesiumcarbonat geschüttelt, so zeigte sich bei Magnesiumcarbonat eine Zunahme der zu Einfachcarbonat gebundenen Kohlensäure um nur 10·6 *mg*, bei Calciumcarbonat trat eine Abnahme um 3·2 *mg* ein. Diese Abnahme ist schwer zu erklären, ihr Betrag fällt vermuthlich in die Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler.

Dittmar hielt an der Annahme einer wenn auch sehr geringen Löslichkeit von Calciumcarbonat in dem alkalisch reagirenden Meerwasser fest, indem er an einer anderen Stelle seines Berichtes[1] in dieser Löslichkeit den Grund dafür sieht, dass in den grössten Tiefen des Oceans keine Kalkschalen von pelagischen Foraminiferen abgelagert werden. Die zarten Kalkschalen dieser Thiere brauchen nach deren Tode zu dem, durch horizontale Wasserbewegungen besonders verzögerten Niedersinken bis auf den Meeresgrund so lange, dass die grossen Wassermengen, mit welchen jede einzelne Schale währenddem zusammentrifft, im Stande sind ihren kohlensauren Kalk aufzulösen.

Murray und Irvine haben gezeigt,[2] dass Meerwasser amorphen oder hydratisirten kohlensauren Kalk bis zu 0·649 *g* per Liter aufzulösen vermag. Es entsteht eine klare übersättigte Lösung, welche nach einiger Zeit nicht nur den überschüssigen kohlensauren Kalk, sondern auch einen Theil des im ursprünglichen Meerwasser gelöst gewesenen ausscheidet. Wahrscheinlich geht der kohlensaure Kalk in die krystallinische Modification über und wird dadurch weniger löslich im Meerwasser.

Man kann sich übrigens mittelst eines empfindlichen Indicators, z. B. Phenolphtaleïn leicht überzeugen, dass destillirtes Wasser, sowie auch Meerwasser beim Schütteln mit reinem (gefälltem) kohlensauren Kalk etwas davon aufnimmt, indem alkalische Reaction eintritt, beziehungsweise sich verstärkt.

Etwas Ähnliches ist also auch in dem, stets kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia enthaltenden lehmartigen Schlamm des Mittelländischen Meeres möglich. —

Nicht immer, aber doch in einigen Fällen war ein Zusammentreffen von gegen sonst erhöhter alkalischer Reaction des, den lehmartigen Schlamm durchsetzenden Meerwassers und von Vorwalten des dunkler gefärbten Grundschlammes zu bemerken.

Bei den vielen in den letzten vier Jahren von Seiten S. M. Schiffes „Pola" im östlichen Mittelmeer vorgenommenen Lothungen und Dredschungen ist fast immer nur gelblicher lehmartiger Schlamm (»yellow mud« der englischen Seekarten), immer mehr oder weniger mit kleinen Muscheln und sonstigen sandartigen kleinen Harttheilen von Organismen, einige Mal mit Stücken von Steinkrusten untermengt, heraufgefördert worden. Einmal, und zwar an der syrischen Küste auf Stationsnummer 217 (vor der Bucht von St. Jean d'Acre) war aus einer Tiefe von 758 *m* mit dem Loth ebenfalls heller Schlamm, dagegen mit dem Schleppnetz dunkler, fast schwarzer Schlamm heraufgekommen. Dieser Schlamm roch nicht nach Schwefelwasserstoff, entwickelte aber dessen Geruch sofort bei dem Zusammenbringen mit Schwefelsäure. Dass die dunkle Färbung des Schlammes im Schleppnetz von Schwefeleisen herrührte, zeigte sich auch daran, dass sie in Berührung mit der atmosphärischen Luft verschwand und der an dem Schlamm des östlichen Mittelmeeres gewöhnlich beobachteten gelblichen Farbe Platz machte. Hatte dabei die Luft nur beschränkten Zutritt, so war das Auftreten eines schwachen Schwefelwasserstoffgeruches wahrzunehmen, weil der bei theilweiser Oxydation von Schwefeleisen gebildete Eisenvitriol sich unter Abscheidung von basischem Salz weiter oxydirte, wobei die frei gewordene Schwefelsäure aus dem Rest des Schwefeleisens Schwefelwasserstoff entwickelte, der zur eigenen Oxydation keinen Sauerstoff mehr vorfand.

So ausgesprochen in dieser Grundprobe die Dunkelfärbung durch die Anwesenheit von Schwefeleisen bedingt war, so zweifelhaft ist dies bei anderen im östlichen Mittelmeer und sonst gefundenen weniger dunklen Grundproben.

---

[1] L. c. pag. 222.

[2] Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, *17*, 79. (1891).

Dass die Dunkelfärbung des Grundschlammes nur bei Abschluss oder beschränktem Zutritt des freibeweglichen, sauerstoffhältigen Meerwassers bestehen kann, beweist die auch im offenen Ocean gemachte Erfahrung, dass die oberste Schicht des Schlammes hell ist, und erst darunter der mehr oder weniger dunkle Schlamm lagert. Am auffallendsten zeigte sich dies, wenn an der Aussenseite des Lothes Klumpen von Grundschlamm haften blieben. Einige Mal war die obere helle Schicht nur wenige *mm* dick, öfters einige *cm*, jedesmal zeigten sich Unterschiede, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass auch in jenen, im östlichen Mittelmeer die Mehrzahl ausmachenden Fällen, in welchen weder das Loth noch das, schätzungsweise $^1/_4 m$ in den Grundschlamm eindringende Schleppnetz dunkelgefärbten Schlamm heraufgebracht hat, der helle, gelbliche Schlamm nur die Decke eines dunklen Schlammes von unbekannter Mächtigkeit bildet.

Eine deutliche Übereinanderlagerung von dunklem und hellem Schlamm in der mit dem Loth emporgebrachten Grundprobe, d. h. eine gegen sonst auffallend geringe Dicke der oberen hellen Schlammschicht wurde am häufigsten im nördlichen Theil des Ägäischen Meeres beobachtet. —

Vor Kurzem ist eine von Murray und Irvine[1] verfasste Abhandlung erschienen, in welcher berichtet wird, welche chemische Vorgänge sich in einem von Meerwasser durchdrungenen bläulichen Grundschlamm (blue mud) abspielen. Diese Abhandlung hat besondere Bedeutung für das Verständniss des von der russischen „Tschernomoretz"-Expedition erbrachten Nachweises von Schwefelmetall und Schwefelwasserstoff in den Tiefen des Schwarzen Meeres.[2]

In dieser Abhandlung wird nachgewiesen, welchen Veränderungen die Zusammensetzung des Meerwassers ausgesetzt ist für den Fall, dass es bei Mangel von freiem Sauerstoff mit stickstoffhältigen organischen Substanzen und Eisenverbindungen in Berührung ist. Diese Veränderungen lassen das Verhältniss des Chlors zu Brom, Magnesium, Kalium und Natrium fast intact, führen zu einer nicht sehr bedeutenden Abscheidung von Kalk, bringen eine Vermehrung des Ammoniak, eine grosse Zunahme der zu Einfachcarbonat (oder Doppelcarbonat) gebundenen Kohlensäure mit sich und scheiden reichlich den Schwefel der Sulfate des Meerwassers in freiem Zustande und in Form von Schwefeleisen ab. Falls nicht genug Eisenverbindungen dem durch Reduction der Sulfate entstandenen Schwefelmetall, beziehungsweise dem (durch Umsetzung des Schwefelmetalls mit der bei der Oxydation der organischen Substanzen durch den Sauerstoff der Sulfate gebildeten Kohlensäure) frei gewordenen Schwefelwasserstoff für die Fällung des Schwefels zur Verfügung stehen, kann ein Theil des Schwefelmetalls oder Schwefelwasserstoffs in das über dem Schlamm befindliche Meerwasser gelangen, wo er für den, in den Oceanen und im Mittelmeer stets zutreffenden Fall der Gegenwart von freiem Sauerstoff in diesem Meerwasser bald wieder zu Schwefelsäure, beziehungsweise zu Sulfaten oxydirt werden muss.

In Ausnahmsfällen, wie eben in den Tiefen des Schwarzen Meeres, deren Wasser einerseits wegen seines grösseren specifischen Gewichtes der Durchmischung mit der obersten, sauerstoffhältigen Wasserschicht ermangelt, anderseits fortwährend aus dieser letzteren Wasserschicht organische Substanzen in Form niedersinkender Pflanzen- und Thierleichen zugeführt erhält, kann die Reduction der Sulfate zu Schwefelmetall und Schwefelwasserstoff auch im Meerwasser selbst eintreten, höchst wahrscheinlich vermittelt durch Mikroorganismen. Bedingung ist das Zusammensein von organischen Substanzen und Sulfaten bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff.

Nur wenn Eisen in einer zur Fällung des Schwefels ungenügenden Menge vorhanden ist, kann Schwefelmetall oder Schwefelwasserstoff gelöst bleiben und sich anhäufen.

Da in keiner der im östlichen Mittelmeer geschöpften Wasserproben, auch nicht in den der obersten Schicht des Meeresgrundes entnommenen, Schwefelmetall oder Schwefelwasserstoff gelöst war, so muss für die hier speciell in Betracht kommende Frage nach der Änderung der Reaction des den Meeresgrund durchsetzenden, eventuell sauerstofffreien Meerwassers unter dem Einfluss der Sulfatreduction von Seiten organischer Substanzen die Gegenwart einer zur Fällung des Schwefels genügenden Menge von Eisenverbin-

---

[1] Transactions of the Royal Society of Edinburgh, *37* (II), 481 (1893).

[2] Comptes rendus *III*, 930 (1890) — Andrussow: Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg, 1892.

dungen wenigstens in der obersten mit dem Loth erreichbaren Schicht des Meeresgrundes angenommen werden. In diesem Falle können, wenn man Natriumsulfat als Beispiel nimmt, wenn man ferner nur den Kohlenstoff der organischen Substanzen als reducirend wirkend ansieht und nur die der Fällung von Schwefeleisen vorangehende Fällung von Schwefel durch Reduction von Eisenoxyd zu Eisenoxydul berücksichtigt, folgende Reactionen nach einander verlaufen:

$$Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2$$
$$Na_2S + 2CO_2 + H_2O = H_2S + Na_2CO_3 + CO_2$$
$$H_2S + Na_2CO_3 + CO_2 + Fe_2O_3 = 2FeO + S + H_2O + Na_2CO_3 \cdot CO_2.$$

Das Ergebniss wäre also nur eine Vermehrung der ohnedies schon im Meerwasser enthaltenen Doppelcarbonate. Ein Auftreten von Einfachcarbonat, mithin eine Verstärkung der alkalischen Reaction des Meerwassers ist gleichwohl möglich, nämlich dann, wenn auch der Wasserstoff der organischen Substanzen an der Reduction der Sulfate Antheil nimmt, oder wenn der Kohlenstoff der organischen Substanzen nicht bis zu Kohlensäure oxydirt wird, sondern zum Theil in einer neutral reagirenden Verbindungsform erhalten bleibt. —

Es ist nun hervorzuheben, dass von allen Grundproben des östlichen Mittelmeeres nur sehr wenige eine dunkle Farbe aufwiesen, und dass nur eine, nämlich die schon erwähnte fast schwarze aus der Nähe der syrischen Küste mit Schwefelsäure zusammengebracht, Schwefelwasserstoffgeruch entwickelte. Auch bei dem Liegen in feuchtem Zustande an der Luft verhielt sich diese Grundprobe anders als die übrigen, weniger dunkel gefärbten Grundproben. Während die an der syrischen Küste mit dem Schleppnetz heraufgeholte Grundprobe beim Liegen an der Luft sehr rasch — in dünner Schicht schon nach einigen Stunden — ihre dunkle Farbe verlor, blieb die graue Farbe der übrigen Grundproben auch bei monatelanger Berührung mit der Atmosphäre erhalten.

Es rührt demnach die Graufärbung des an manchen Stellen des östlichen Mittelmeeres, am häufigsten im nördlichen Theil des Ägäischen Meeres, unter einer Decke von hellem lehmartigen Schlamm ruhenden dunkleren Schlammes, wenigstens in der dem Lothe und dem Schleppnetz zugänglichen Tiefe nicht von der Gegenwart von Schwefeleisen, sondern wahrscheinlich von der gefärbter organischer Stoffe her, wie ja auch nach Petzhold[1] die Ursache der grauen Färbung vieler neptunischer Gesteine in einem Gehalt derselben an organischen Stoffen und nicht, wie man verallgemeinernd geglaubt hatte, in einem an Schwefeleisen zu suchen ist. —

Übrigens findet in der den Tiefseeapparaten zugänglichen obersten Schicht des Meeresgrundes eine Reduction von Eisenoxydverbindungen durch Schwefelmetall oder Schwefelwasserstoff nicht oder nur in sehr beschränktem Maasse statt. Bei dieser Art der Reduction müsste sich Schwefel abscheiden. Keine der im Kohlensäurestrom zum Glühen erhitzten, vorher gewaschenen und getrockneten Grundproben lieferte ein deutliches Sublimat von Schwefel. Eine in meiner vorjährigen Abhandlung angeführte quantitative Schwefelbestimmung ergab für jene Grundprobe, in welcher — nach ihrem Gehalt an Schwefeleisen zu schliessen — am meisten Schwefel vorhanden sein sollte, einen sehr geringen Betrag. —

Also nur in Ausnahmsfällen, so auf dem Grunde des Schwarzen Meeres, in der unteren Lage des Grundschlammes vor St. Jean d' Acre (Akka) an der syrischen Küste, endlich in seichten verkehrsreichen Meerestheilen, zumal in Häfen, kommt es vor, dass eine durch die Reduction von schwefelsauren Salzen unter der Einwirkung organischer Substanzen veranlasste Abscheidung von schwarzem Schwefeleisen schon auf der Oberfläche des Grundschlammes stattfindet oder in einer, wenige Centimeter betragenden Tiefe des Schlammes beginnt.

Es ist möglich, dass auch an jenen Stellen des östlichen Mittelmeeres, von welchen weder mit dem Loth noch mit dem Schleppnetz schwefeleisenhältiger Schlamm heraufgebracht worden ist, Abscheidung von schwarzem Schwefeleisen stattfindet, nämlich in den tieferen Lagen des Schlammes, welche den

[1] Journ. f. prakt. Chemie *63*, 193 (1854).

genannten Apparaten nicht zugänglich sind und welche wegen der grösseren Entfernung von der sauerstoffhältigen freibeweglichen Wassermasse des Meeres die Bildung von Schwefelmetall oder Schwefelwasserstoff eher zulassen. —

Wie Dem auch sei, die Thatsache, dass bei einem ziemlich gleichförmigen Gehalt des Grundschlammes an organischen Substanzen und bei einer ziemlich gleichförmigen zäh-lehmigen Beschaffenheit dieses Grundschlammes die Dicke seiner obersten hellen Schicht in verschiedenen Gebieten des östlichen Mittelmeeres bedeutende Unterschiede aufwies, deutet darauf hin, dass für die Tiefenerstreckung der in erster Linie durch die Zersetzung (Oxydation) der organischen Substanzen des Grundschlammes veranlassten chemischen Änderungen ein noch nicht in Betracht gezogener Umstand maassgebend ist.

Für die Art dieser chemischen Änderungen beweisen dasselbe die oben angeführten Schwankungen in der Stärke der alkalischen Reaction des den Grundschlamm durchsetzenden Meerwassers, welche Schwankungen in erster Linie auf das wechselnde Verhältniss der bei der Zersetzung (Oxydation) der organischen Substanzen neben einander auftretenden sauren und alkalischen Stoffe, vor Allem der Kohlensäure und des Ammoniaks zu einander zurückzuführen sind. Diese Schwankungen sind von grösstem Einfluss auf die im Meeresgrunde vor sich gehenden Fällungs- und Lösungserscheinungen.

Meine vielen während der letzten vier Jahre vorgenommenen Analysen von Wasserproben, welche knapp über dem Meeresgrunde geschöpft waren, zeigen, dass im Allgemeinen die Menge keines der Bestandtheile des Meerwassers in Berührung mit dem an organischen Substanzen und an Ammoniumsalzen so reichen Schlamm, in dem sich ohne Zweifel fortwährend chemische, von Fällungs- und Lösungserscheinungen begleitete Vorgänge abspielen, eine Änderung erfährt.

Würde das, die oberste Schicht des schlammigen Meeresgrundes durchsetzende Wasser stagniren, d. h. nur durch Diffusion mit dem darüber befindlichen, freibeweglichen Meerwasser in Wechselbeziehung stehen, so wäre nur eine geringe, aber wahrscheinlich doch in der untersten Lage des freibeweglichen Meerwassers nachweisbare wechselseitige, sich in der chemischen Zusammensetzung ausdrückende Einflussnahme zu erwarten. — Dort, wo auf dem Meeresgrund, wie es in Ausnahmsfällen, z. B. im Quarnero vor Fiume festgestellt worden, Süsswasser aufquillt, oder sonstwie das Wasser im Meeresgrunde zum Austreten nach oben veranlasst wird, muss eine bedeutende Änderung der Zusammensetzung des darüber befindlichen Meerwassers erwartet werden. — Würde in der Regel Meerwasser in den Meeresgrund eindringen, von dem Meeresgrunde aufgesaugt werden, dann wäre die Übereinstimmung der Zusammensetzung des knapp über dem Meeresgrunde befindlichen Wassers mit der aller anderen Wasserschichten verständlich. —

Auch die aus der obersten Schicht des Schlammes mit Hilfe des Belknap-Lothes heraufgeholten, von den festen Grundtheilchen abfiltrirten Wasserproben besassen — mit Ausnahme des grösseren Gehaltes an, durch die fortwährende Zersetzung der im Schlamm eingelagerten Pflanzen- und Thierreste immerfort neu sich bildendem und neu in Lösung gehendem Ammoniak, sowie an in Lösung gehenden organischen Substanzen — eine nahezu constante und mit der des gewöhnlichen Meerwassers nahezu übereinstimmende Zusammensetzung.

Dies, sowie alle anderen in diesem Abschnitt erörterten Erscheinungen, sowie ferner die oben dargelegten Beobachtungen über die Vertheilung der salpetrigen Säure im Grundschlamm und über den Zerfall der den Schlamm stellenweise bedeckenden Steinkrusten würden eine leichte Erklärung finden, wenn man berechtigt wäre anzunehmen, dass ausser der äusserst langsamen, durch Diffusion vermittelten, gleichzeitig und neben einander nach oben und nach unten stattfindenden Bewegung von Wassertheilchen im Grundschlamm noch eine andere, schnellere oder langsamere und zwar in verschiedenen Gebieten des Meeresgrundes in verschiedenem Grade schnellere oder langsamere Bewegung des Wassers nach einwärts vorhanden ist, welche immerfort neue Mengen von Meerwasser in die oberste Schicht des Schlammes einführt und immerfort dasjenige Wasser, welches mit den im Innern des Schlammes gebildeten Stoffen und Umsetzungsproducten beladen ist, nach einwärts führt, also von der Rückkehr in das Meerwasser abhält.

Die Schnelligkeit einer solchen Bewegung kann bestimmend sein für die Art der Zersetzung der organischen Substanzen des Grundschlammes sowie für die Dicke der, besondere Zersetzungsarten durch Färbung oder Consistenz anzeigenden Schichten des Meeresgrundes.

Es ist vielleicht nicht zu sehr gewagt, den Gedanken auszusprechen, dass der Impuls zu einer derartigen Bewegung des den Grundschlamm durchsetzenden Wassers möglicher Weise von den unteren, ganz unbekannt mächtigen Lagen dieses Schlammes, von den daran grenzenden Gesteinsschichten, kurz von der ganzen Masse der über die Meeresoberfläche emporragenden oder sich unter dem Meeresgrund befindenden festen Erde, soweit als das Vorhandensein wasserdurchlässiger Schichten und die Temperatur derselben eine Circulation von Wasser gestatten, ausgeht.

Ein solches Aufgesaugtwerden von Meerwasser könnte veranlasst werden durch einen theils auf chemischen Reactionen und Hydratbildungen, theils auf Adsorptionserscheinungen beruhenden fortwährenden Verbrauch von Meerwasser in dem Grundschlamm sowie in der ganzen dem Meerwasser erreichbaren festen Erde.

Eine zweite Veranlassung zu einem solchen Aufgesaugtwerden von Meerwasser könnte darin liegen, dass weite Gebiete der Erdoberfläche, in der Nähe des Mittelmeeres besonders die Sahara, fast keinen Regen empfangen, sodass die darunter befindlichen Sand- und Gesteinsmassen — insoferne sie unmittelbar oder durch Vermittlung beliebig mächtiger Erdschichten mit dem Meeresgrund in Verbindung stehen — wie ein Schwamm aufsaugend wirken können. Andere Theile des Festlandes, welche nur zu gewissen Zeiten des Regens entbehren und bis zu einer gewissen Tiefe austrocknen, können nur zeitweise capillar aufsaugend wirken.

Die Richtung einer so zu Stande kommenden Wasserbewegung wird von der Lage und Beschaffenheit des aufsaugenden Mittels und von der Beschaffenheit des Meeresgrundes abhängen. Die Beschaffenheit beider kann sich ändern und zwar hauptsächlich wegen der auf dem Wege dieser Wasserbewegung sich einstellenden Vorgänge.

Sobald einmal das Meerwasser in die oberste Schicht des Grundschlammes eingetreten ist, kann es sich nach jeder Richtung hin (unter dem Meeresgrund, beziehungsweise unter der Erdoberfläche) bewegen. Speciell in der obersten, dem Loth zugänglichen Schicht des Grundschlammes braucht die Wasserbewegung durchaus nicht immer senkrecht auf die Berührungsfläche zwischen Meerwasser und Meeresgrund gerichtet zu sein, sondern kann in Ausnahmsfällen eventuell lange Strecken parallel mit dieser Fläche verlaufen dorthin, wo in der Tiefe der festen Erde oder nahe der Erdoberfläche Meerwasser in irgend einer Art verbraucht wird. Es wird dies dann der Fall sein, wenn diese Strecken in Bezug auf Ausdehnung und in Bezug auf die Leichtigkeit, mit welcher die Decke des Meeresgrundes das Meerwasser eintreten lässt, von angrenzenden obersten Schichten des Grundschlammes übertroffen werden. Unter dieser Annahme erklärt sich die in meiner vorjährigen Abhandlung beschriebene eigenthümliche Verbreitung der salpetrigen Säure in dem die oberste Schicht des Grundschlammes im Hauptbecken des östlichen Mittelmeeres durchsetzenden Wasser und die oben angeführte in eben diesem Wasser des südlichen Ägäischen Meeres.

Eine von der Berührungsfläche zwischen Meeresgrund und Meerwasser ausgehende, in Theilen der festen Erde und zu Theilen der Oberfläche des Festlandes verlaufende capillare Wasserbewegung wird in viel höherem Maasse chemische und physikalische Änderungen der von ihr getroffenen Stoffe nach sich ziehen, als Bischof[1] für das Sickern des atmosphärischen Wassers durch Sedimentmassen angenommen und zum Theil erwiesen hat.

Schlussfolgerungen aus bekannten Thatsachen oder Entscheidungen durch Experimente würden Aufschluss geben über die Art, in welcher Festland, Meer und Luft durch jene unterirdische Circulation von Meerwasser beeinflusst werden.

Ich erinnere diesbezüglich an die oben angeführte Aufstappelung relativ grosser Mengen von organischen Substanzen sowie von Zersetzungsproducten (vor Allem Kohlensäure und Ammoniak) und Um-

[1] Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 2. Aufl. Bonn, 1863—1866.

setzungsproducten derselben (darunter eventuell Schwefeleisen) im Meeresgrund. Das angenommene capillare Aufsteigen von Meerwasser im Festland ermöglicht eine bald frühere bald spätere, wenigstens theilweise Rückerstattung der Elemente dieser organischen Substanzen oder der auf ihre Veranlassung abgeschiedenen Elemente an die Luft oder an das Meer, wenn auch in anderer Anordnung zu einander als sie auf oder in dem Meeresgrund zur Ablagerung gekommen waren.

Je nach der Schnelligkeit der Wasserbewegung und je nach dem Maasse, in welchem durch nachrückendes sauerstoffhältiges Meerwasser vorher Abgeschiedenes wieder zersetzt wird, z. B. dadurch, dass sich bei der Oxydation von Schwefeleisen unter Bildung basischer Eisenoxydsalze Schwefelsäure frei macht, oder je nach dem Eintreten sonstiger Reactionen, wird auch hier, sowie in der obersten Schicht des Meeresgrundes das Ergebniss verschieden sein. Es kann auf dem Festland zum Auftreten von Petroleum,[1] zu Exhalationen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, zur Abgabe von Ammoniak an den Erdboden und an die Luft kommen.

In heissen regenarmen Gegenden, zumal in Wüstengebieten, gegen welche zu, wie oben bemerkt, ausser der durch chemischen Verbrauch in Festlandsmassen bedingten Wasserbewegung auch ein rein mechanisches, also in Bezug auf die einzelnen gelösten Salze je nach der Diffusionsgeschwindigkeit derselben[2] verschieden schnell erfolgendes Aufsteigen von Wasser aus dem Meeresgrund stattfinden kann, werden diejenigen Salze, welche dieses Aufsteigen des Wassers durchaus mitgemacht haben, bei der Verdunstung des Wassers auf oder unter dem Erdboden zur Ablagerung kommen. Fast alle Wüstengebiete der Erde weisen thatsächlich einen bedeutenden Gehalt an wasserlöslichen Salzen auf. Je nach der Länge des unter der Erdoberfläche zurückgelegten Weges und je nach Art und Ausmaass der auf diesem Wege eingetretenen chemischen Änderungen wird die Zusammensetzung dieser Salze verschieden sein. Wenn man zunächst absieht von dem, was neu in Lösung gehen mag, können während des Aufsteigens des Wassers manche Salze des auf dem Meeresgrunde eingetretenen Meerwassers daraus verschwunden oder zu theilweiser Abscheidung gekommen sein, was eine relative Anreicherung anderer, ursprünglich in relativ geringer Menge vorhandener Salze zur Folge hat. Das letztere wird bei jenen Salzen der Fall sein, welche am wenigsten leicht chemisch oder physikalisch (z. B. durch Umwandlung einer leichter löslichen amorphen Form in eine schwerer lösliche krystallinische) gefällt werden und welche am schnellsten aufwärts diffundiren. Solche Salze sind die durch Oxydation organischer Substanzen gebildeten Ammoniumsalze, welche zwar durch Umsetzung mit Calciumsalzen, mit Silicaten und Aluminaten und dadurch eingeleitete Fällungen die grösste Rolle im Meeresgrund und bei der angenommenen capillaren Circulation von Meerwasser in Festlandsmassen zu spielen im Stande sind, jedoch hauptsächlich nur durch Oberflächenattraction[3] zurückgehalten werden. Insoferne die fällende, verkittende Thätigkeit jener Wassercirculation ganz besonders geeignet ist, sandige und lehmige Lagen in compacte Gesteine zu verwandeln, und insoferne sich stellenweise oder zeitweise Lösungserscheinungen einstellen mögen, wird die Oberflächenattraction geschwächt, also dem Emporsteigen der Ammoniumsalze mit dem Wasser noch weniger Widerstand entgegengebracht werden.

Unter besonders günstigen Bedingungen kann es also in solchen regenarmen Gegenden (Wüsten) zu einer Ansammlung bedeutender Mengen von Ammoniumsalzen kommen, welche sich dann dort unter Umständen — wahrscheinlich unter Mitwirkung von Mikroorganismen — zu salpetersauren Salzen oxydiren können. Vielleicht hat Derartiges bei der Bildung des Chilisalpeter mitgespielt. Der Jodgehalt des letzteren kann von den auf dem Meeresgrund zur Ablagerung gekommenen jodhältigen Algen stammen. Einen

---

[1] Siehe meine vorjährige Abhandlung. — Zwischen Cypern und Syrien hatte das vom Meeresgrunde emporgeholte Wasser einige Male deutlichen Petroleumgeruch besessen. Nach der im Obigen dargelegten Hypothese gehört ein Heraustreten von Meerwasser aus dem Meeresgrunde zu den Ausnahmen, und ist es wahrscheinlich, dass im Meeresgrunde aus fettreichen Thier- und Pflanzenresten entstandenes Petroleum in der Regel durch capillares Aufsteigen in Festlandsmassen früher oder später in die Nähe der Oberfläche oder an die Oberfläche des Festlandes geräth.

[2] Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen (physikalischen) Chemie. 2. Aufl. I. Bd., p. 692.

[3] Ostwald, l. c. p. 1093.

Jodgehalt des Meeresgrundes habe ich, wie oben und in meiner vorjährigen Abhandlung angegeben, in einigen Theilen des östlichen Mittelmeeres vorgefunden. —

Das Zusammentreffen jener in aufsteigender Bewegung befindlichen, vom Meeresgrunde stammenden unterirdischen Gewässer mit dem Sauerstoff der Luft oder mit dem Sauerstoff des in absteigender Bewegung befindlichen atmosphärischen Sickerwassers, sowie mit den übrigen Bestandtheilen dieses Sickerwassers kann eine ganze Reihe chemischer Reactionen veranlassen, in deren Gefolge unter Anderem die fortwährende oder zeitweise Abscheidung von Stoffen stattfinden kann, welche während des Aufsteigens des Wassers in der festen Erde gelöst geblieben oder neu in Lösung gegangen sind. Es kann dies z. B. für die Verbreitung der Metalle in der Erdkruste maassgebend sein. Diese beiderseitigen Wasserbewegungen müssten auch mitbestimmend sein für die Stellen, an welchen die aus dem Weltraum in Form von Meteoriten und kosmischem Staub auf der Erde anlangenden und der so mannigfachen Einwirkung von Luft, Wasser und Boden unterliegenden Stoffe sich eventuell anhäufen.

Das für gewöhnlich angenommene Aufgesaugtwerden von Meerwasser auf dem Meeresgrund kann in Ausnahmsfällen auf dem Meeresgrund selber durch atmosphärisches Sickerwasser aufgehalten werden, nämlich an jenen Stellen des Meeresgrundes, an welchen dieses Sickerwasser seinerseits im Meere zum Vorschein kommt. Unterseeische Quellen sind öfters nachgewiesen worden, zum ersten Mal durch Lorenz im Quarnero (vor Fiume). —

Treffen die, für gewöhnlich in langsamer capillarer Bewegung gedachten beiden wässerigen Lösungen die eine von dem Meeresgrund, die andere von der Oberfläche des Festlandes (und vom Grunde der Binnengewässer) stammend, mit einander unter der Erdoberfläche zusammen, so kann einerseits, wie schon angedeutet, eine Reihe von chemischen Reactionen eingeleitet werden, anderseits kann nach diesem Zusammentreffen eine gemeinsame Vorwärtsbewegung nach irgend einer Richtung erfolgen, in den meisten Fällen wohl in einer, die zu irgend einer Stelle der Oberfläche des Festlandes führt.

Falls diese Stelle zu den abfluss- oder regenlosen Gebieten der Erde gehört, kommen die daselbst anlangenden Reste des ursprünglich auf dem Meeresgrund aufgesaugten und durch Theile der festen Erde emporgestiegenen Meerwassers, zugleich mit den auf dem Wege beider Wasserbewegungen in Lösung gegangenen Stoffen, zur Anreicherung in Binnenseen oder zur Abscheidung in Salzlagern.

In anderen, ebenfalls seltenen Fällen wird sich diese Stelle nicht auf der Oberfläche des Festlandes, sondern als unterseeische Quelle unter dem Meere befinden, so dass der von anderen Stellen des Meeresgrundes ausgegangene unterirdische, capillare Wasserlauf von dem freibeweglichen Meerwasser direct zu einem Kreis geschlossen wird.

Als Ausnahmsfall führe ich noch Folgendes an. Falls dem vom Meeresgrunde aus durch Festlandsmassen capillar aufsteigenden Wasser wegen chemischer Reactionen und wegen Adsorptionserscheinungen in besonders reichlichem Maasse die Salze entzogen werden, kann es in manchen Gegenden, zumal auf kleinen Inseln, welche wenig oder keine atmosphärische Niederschläge empfangen, mitunter geschehen, dass das nahe der Erdoberfläche in Form von Grundwasser anlangende Wasser so weit frei von Salzen ist, dass es als Süsswasser gelten kann. Ähnlich wie Schönbein[1] gezeigt hat, dass beim Aufsteigen einer Salzlösung in einem Streifen Filtrirpapier das Wasser dem in ihm gelösten Salz vorauseilt, welches Vorauseilen von reinem Wasser bei Anwendung von Meerwasser und einer Schicht trockenen Thones schon Aristoteles beobachtet hatte. Schönbein hat ferner gezeigt, dass in einem Streifen Filtrirpapier verschiedene gelöste Stoffe verschieden hoch emporsteigen; E. Fischer und Schmidmer[2] haben nachgewiesen, dass von zwei gelösten Salzen dasjenige rascher im Papier aufsteigt, dessen Diffusionsgeschwindigkeit die grössere ist. —

In den allermeisten Fällen wird das hypothetische, vom Meeresgrunde aus durch Theile der festen Erde capillar aufsteigende Wasser mit atmosphärischem Sickerwasser zusammentreffen und dann mit

[1] Poggendorff, Ann. *114*, 275 (1861).

[2] Ann. Chemie *272*, 156 (1893).

diesem gemischt auf solchen Stellen der Erdoberfläche in Form von Quellen zu Tage treten, von welchen aus Bäche, Flüsse und Ströme die Rückkehr in das Meer vermitteln.

Die beiderseitigen — durch das Aufgesaugtwerden von Meerwasser auf dem Meeresgrunde und durch das Einsickern von atmosphärischem Wasser auf dem Festland eingeleiteten — capillaren Wasserbewegungen in Theilen der festen Erde dürften viele geologische Veränderungen verursachen und verursacht haben.

Manche dem Vulkanismus zugeschriebene Erscheinungen dürften veranlasst werden durch von Wärmeentwicklung begleitete chemische Reactionen. Wahrscheinlich tritt dabei der Sauerstoff der Luft und der Sauerstoff des von dem benachbarten Festland oder von dem benachbarten Meeresgrunde aus capillar eindringenden Wassers in Reaction. Und zwar mit solchen Stoffen, welche auf dem Wege der von einer entfernteren, grossen Fläche des Meeresgrundes ausgehenden, von Reductionserscheinungen begleiteten capillaren Wasserbewegung in früheren Zeiten entstanden sind und sich an besonders günstigen Stellen anhäufen oder sich angehäuft haben.

Die Hauptbethätigung jener in Theilen der festen Erde stattfindenden Wasserbewegung dürfte sich jedoch auf langsam vor sich gehende Änderungen der Tiefe des Meeres und der Höhe des Festlandes erstrecken.

Einzelne Theile des Meeres können seichter werden, wenn im Innern des Meeresgrundes aus dem darin capillar sich bewegenden Wasser Fällungen fester Körper stattfinden. Einzelne Theile des Meeres können tiefer werden, wenn im Innern des Meeresgrundes Auflösung fester Körper erfolgt, welche in einer früheren Zeit abgeschieden worden waren. Das durch diese Auflösung veranlasste Tiefersinken der darüber gelagerten festen Schichten kann entweder allmälig oder ruckweise geschehen. Letzteres dann, wenn sich zuerst Hohlräume bilden oder sonst Spannungserscheinungen auftreten.

Durch dieselben Vorgänge und auf dieselbe Art können einzelne Theile des Festlandes höher, andere niedriger werden.

Es können Theile des Meeresgrundes zum Auftauchen aus dem Meer, Theile des Festlandes zum Verschwinden unter dem Meer gebracht werden.

Diese Bewegungen von Theilen der festen Erde können von Faltungen, Brüchen und Verwerfungen begleitet sein. —

In meiner vorjährigen Abhandlung habe ich unter Hinweis auf die im östlichen Mittelmeer beobachteten Erscheinungen dargelegt, dass unter Mitwirkung der Zersetzungsproducte organischer Verbindungen zumal von kohlensaurem Ammonium aus dem Meerwasser auch ohne Vorhandensein suspendirter Theilchen feste Mineralstoffe auf dem Meeresgrunde niedergeschlagen werden können.

Dies und die im Obigen entwickelte Hypothese eines capillaren Eindringens und Aufsteigens von Meerwasser in Theilen der festen Erde ermöglichen eine Vorstellung von der Art, in welcher aus dem einst wahrscheinlich die ganze feste Erde bedeckenden Meer die Festländer entstanden sind.

Anhang.

Untersuchung zweier Quellen auf der zwischen Kreta und dem Peloponnes gelegenen Insel Cerigo.

Der auffallende Gehalt aller Quellwässer an Chloriden und Sulfaten, überhaupt an Salzen, welche in erhöhtem Maasse dem Meerwasser eigen sind, wird durch die Annahme des Vorkommens und Gelöstwerdens unterirdischer Salzmengen erklärt.

So gewiss dies in einzelnen Fällen zutrifft, so unwahrscheinlich ist es im Allgemeinen.

Wenn man absieht von der Möglichkeit der im Obigen — zur Erklärung einer Reihe von Beobachtungen am Grunde des östlichen Mittelmeeres — entwickelten Hypothese eines langsamen Vordringens von Meerwasser, beziehungsweise einer durch Umsetzungen daraus entstandenen Salzlösung unter

der Erdoberfläche, macht die schon seit Langem anhaltende Durchsickerung der obersten Erdkruste mit atmosphärischem Wasser eine fast durchgehends eingetretene Auflösung ehemals vorhanden gewesener fester Salzmengen wahrscheinlich.

Es bringen, glaube ich, in der Regel zwei Stoffbewegungen jenen Gehalt der Quellwässer an, dem Meersalz ähnlichem Salz zu Stande. Durch starke regenlose Winde werden einerseits die Salztheilchen kleiner Tröpfchen der Schaumkämme von Meereswellen fortgetragen und auf dem Festland unmittelbar oder durch Regen abgelagert.[1] Anderseits steigt von dem Meeresgrunde aus durch die Erdkruste Meerwasser capillar auf.

Der Umstand, dass die letztere Stoffbewegung ohne Unterlass thätig ist, nur graduellen und örtlichen Änderungen unterliegend, während die erstere Stoffbewegung nur selten eintritt, erhöht ihre Wichtigkeit.

Das wegen Zerstäubung von Meerwasser und wegen Fortführung durch die Luft auf das Festland gelangende, früher oder später vom Regenwasser aufgelöste Salz wird in seiner Zusammensetzung kaum von dem Meersalz abweichen.

Ein Wasser, welches von dem Meeresgrunde aufgesaugt wird, und dann auf einem kürzeren oder längeren Wege mit für verschiedene Strecken und für verschiedene Zeiten verschiedener Geschwindigkeit Festlandsmassen mannigfaltigen Charakters durchdringt, wird, wenn es unmittelbar zu Tage tritt oder durch atmosphärisches Sickerwasser an die Erdoberfläche gebracht wird, Stoffe gelöst enthalten, welche je nach Ort und Zeit wechseln, sich aber fast immer von den im Meerwasser gelösten, mindestens in Bezug auf das Verhältniss der einzelnen Stoffe zu einander unterscheiden werden.

Quellen, welche knapp bei dem Meere und nur wenige Centimeter über der Fluthlinie entspringend starken Salzgehalt besitzen, brackisch schmecken, können ihren Salzgehalt zum Theil der zeitweisen Tränkung des Erdreiches in der Nähe der Quelle mit brandendem Meerwasser verdanken. —

Die chemische Untersuchung von Quellwässern kann die Frage nach der Herkunft ihrer an das Meersalz erinnernden Bestandtheile — von vielleicht denkbaren Ausnahmsfällen abgesehen — nur schwer entscheiden, weil ja die Quellwässer ausser den eventuell nach obigen beiden Arten aus dem Meere stammenden Stoffen auch diejenigen Stoffe enthalten, welche bei dem Durchsickern des atmosphärischen Wassers durch Theile der Erdkruste in Lösung gegangen sind.

Also nicht in der Meinung, diese Frage entscheiden zu können, sondern nur weil die Gelegenheit gerade günstig war, und weil die Untersuchung jedes Quellwassers ein gewisses Interesse bietet, habe ich den, anlässlich der zweiten Reise S. M. Schiffes »Pola« vorgenommenen, im Anhang zu meiner zweiten Abhandlung beschriebenen Untersuchungen an der Quelle der Arsenalswasserleitung in der Suda-Bai auf der Insel Kreta die Untersuchung noch zweier Quellwässer, beide auf der, Kreta benachbarten Insel Cerigo folgen lassen.

Alle drei Quellen befinden sich im Angesicht des Meeres, jedoch in verschiedenen Entfernungen von demselben. Die Höhenzüge, an deren Fuss oder Abhang die drei Quellen entspringen, erheben sich annähernd gleich hoch über die Meeresoberfläche.

Etwas südlich von dem, die Nordwestecke der Insel Cerigo bildenden Cap Karavougia befindet sich, nur ca. 1 Meter über der Meeresoberfläche und nur ca. 5 Meter in der Horizontalen vom Meere entfernt eine Quelle, deren fast gar nicht brackisch schmeckendes Wasser sehr spärlich aus einem Felsspalt herausfliesst. Von diesem Wasser habe ich einen Liter aufgefangen und in Wien mit folgenden Resultaten analysirt:

1000 *g* Wasser enthielten 0·748 *g* Salz (direct gefunden durch Abdampfen und Trocknen des Rückstandes bei 175°; beim Glühen des getrockneten Rückstandes trat wegen Verbrennung der organischen Substanz eine Gewichtsabnahme von 0·079 *g* ein), worin 0·0031 *g* Kalium, 0·233 *g* Chlor, 0·043 *g* des Schwefelsäurerestes SO_4.

[1] Darüber liegen viele Beobachtungen vor. Ich führe an: Müntz: Vertheilung des Kochsalzes nach der Meereshöhe. Comptes rendus *112*, 447 (1891).

Auf 100000 Atome Chlor kamen:

1169 Atome Kalium, 6802 Atomgruppen SO_4. —

In der Kapsali-Bai an der Südseite der Insel Cerigo entspringt eine Quelle, welche beiläufig halb so hoch über dem Meere liegt wie die im Jahre 1891 in der Suda-Bai auf der Insel Kreta untersuchte.

Ihr, im Sommer eine Temperatur von 21·5° C. aufweisendes Wasser fliesst etwas reichlicher als das der Quelle am Strande bei Cap Karavougia aus einem Felsspalt in einer kleinen, nur gebückt zugänglichen Höhle.

Unmittelbar nach dem Auffangen des Wassers habe ich in ähnlicher Art wie sonst bei den Meerwasserproben, nach L. W. Winkler's Methode (siehe meine erste Abhandlung) den Sauerstoffgehalt bestimmt. Die übrigen analytischen Bestimmungen habe ich theils eine Stunde darnach in dem auf S. M. Schiff »Pola« eingerichteten Laboratorium, theils erst in Wien vorgenommen.

Dieses Quellwasser ist fast frei von salpetriger Säure und Salpetersäure, enthält ganz geringe Mengen von Ammoniak und organischer Substanz (auf 1 *l* Wasser wurden 0·05 cm^3 fertig vorhandenes und 0·07 cm^3 bei Oxydation der organischen Substanz sich bildendes, gasförmiges Ammoniak gefunden; die beim Kochen mit einer alkalischen, titrirten Lösung von übermangansaurem Kalium aufgenommene Sauerstoffmenge betrug 0·90 cm^3 pro *l* Wasser). Durch Austreiben mit titrirter Salzsäure und Auffangen in titrirtem Barytwasser wurden — ebenfalls pro *l* Wasser — 96·96 cm^3 Kohlensäure gefunden, wovon 45·05 cm^3 zu neutralem Salz gebunden (sämmtliche Gasvolumina auf 0° C. und 760 *mm* Druck bezogen). Dieses Quellwasser enthielt also etwas freie Kohlensäure, wie es denn auch mit Phenolphtaleïn keine Rothfärbung gab. Von dem Grunde des ca. 15 *cm* tiefen Wassers in der zum Felsspalt führenden Höhle stiegen manchmal Gasblasen, wohl von Kohlensäure auf.

Ein Liter des aus dem Felsspalt fliessenden Quellwassers könnte 6·30 cm^3 Sauerstoff in Lösung halten; gefunden wurden 5·47 cm^3.

1000 *g* Wasser enthalten 0·490 *g* Salz (direct gefunden durch Abdampfen und Trocknen des Rückstandes bei 175°; beim Glühen des getrockneten Rückstandes trat wegen Verbrennung der organischen Substanz eine Gewichtsabnahme von 0·051 *g* ein), und zwar 0·075 *g* Calcium, 0·015 *g* Magnesium, 0·0027 *g* Kalium, 0·085 *g* Natrium, 0·121 *g* des Kohlensäurerestes CO_3 (Ausdruck für die ganz gebundene Kohlensäure), 0·018 *g* des Kieselsäurerestes SiO_3, 0·134 *g* Chlor, 0·035 *g* des Schwefelsäurerestes SO_4.

Auf 100000 Atome Chlor kommen:

49429 Atome Calcium, 17068 Atome Magnesium, 1799 Atome Kalium, 97829 Atome Natrium, 53441 Atomgruppen $(CO_3\,H)_2$ oder CO_3, 6142 Atomgruppen SiO_3, 9581 Atomgruppen SO_4. —

Unter Benützung der im Anhang zu meiner zweiten Abhandlung enthaltenen Zahlen führe ich noch zum leichteren Vergleich der Ergebnisse der drei Quellwasser-Analysen die Bestandtheile des am reichlichsten fliessenden Wassers der Quelle in der Suda-Bai auf der Insel Kreta auf 100000 Atome Chlor bezogen an.

In diesem vom Meere am weitesten entfernten Quellwasser kommen auf 100000 Atome Chlor:

141423 Atome Calcium, 66026 Atome Magnesium, 6501 Atome Kalium, 56169 Atome Natrium 181622 Atomgruppen $(CO_3\,H)_2$ oder CO_3, 12705 Atomgruppen SiO_3, 8229 Atomgruppen SO_4.

1000 *g* dieses Quellwassers hatten ergeben:

0·219 *g* Salz (Glühverlust = 0·0188 *g*), 0·049 *g* Calcium, 0·014 *g* Magnesium, 0·0022 *g* Kalium, 0·0112 *g* Natrium, 0·094 *g* des Kohlensäurerestes CO_3, 0·008 *g* des Kieselsäurerestes SiO_3, 0·031 *g* Chlor, 0·007 *g* des Schwefelsäurerestes SO_4. —

Die, bei der chemischen Analyse der beiden Quellwässer von der Insel Cerigo und des Quellwassers von der Insel Kreta erhaltenen Zahlen stimmen überein mit der Annahme, dass Meerwasser in Festlandsmassen capillar aufsteigt und in Quellen, mit einem mehr oder weniger bedeutenden Überschuss von atmosphärischem Sickerwasser gemengt zu Tage tritt.

Tabelle I.

Nr.	Stat. Nr.	Geographische Breite. N.	Geographische Länge. O. v. Gr.	Meerestiefe in *m*	Schopftiefe in *m*. B. = knapp über Boden, L. = aus Loth	Temperatur t in °C	Gasförmige Bestandteile; *cm*³ bei 0° u. 760 *mm* — auf 1 *l* Meerwasser: Sauerstoff gefunden	Sauerstoff berechnet für t° und 1 Atm.	Sauerstoff beansp. v. org. Subst.	Kohlensäure gesammte	Kohlensäure gebundene	Kohlensäure halb gebundene	Kohlensäure Überschuss der gebundenen	Ammoniak fertig vorhanden	Ammoniak sich bildend bei Oxyd. org. Subst.	Mineralbestandteile; *g* auf 1000 *g* Meerwasser: Cl	SO_4	CO_3	Br	Na	Mg	Ca	K	Sulfat-Rückstand	Auf 1 Theil Calcium kommen ... Theile Sulfat-Rückstand	Gesammt-Salz *a*=Abdampf-Rückstand bei 175°	Gesammt-Salz *b*=berechnet durch Summiren	Diff. *a*—*b*	Spec. Gew. b. 17·5° 17·5°	Coëfficient. Salz a dividirt d. (sp. G.—1)	Coëfficient. Salz b dividirt d. (sp. G.—1)	Auf 100000 Atome Chlor: Summe aller Atome u. Atomgruppen	basische Valenzen	saure Valenzen	zu viel basische Valenzen	Nr.
235	297	36° 9′18″	23°50′ 0″	875	50	17·5	[illegible]	5·57	1·91	52·21	28·16	24·05	4·11	[illegible]	0·16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235
236	298	36° 9′30″	24° 3′ 0″	950	950 B	—	—	—	—	—	—	—	—	0·03	0·13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	236
237	298	36° 9′30″	24° 3′ 0″	950	950 L	—	—	—	—	—	—	—	—	0·33	0·33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	237
238	300	36°25′ 0″	24°23′24″	710	410	—	—	—	—	—	—	—	—	0·03	0·07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	238
239	306	36°59′24″	24°28′ 0″	414	50	16·3	5·09	5·70	1·68	—	—	—	—	0·02	0·05	21·489	2·997	—	—	—	—	—	—	—	46·936	—	—	—	—	1·02970	—	—	—	—	—	239
240	307	36°58′36″	24°29′30″	444	444 B	14·4	5·21	5·90	—	—	—	—	—	0·03	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	240
241	307	36°58′36″	24°29′30″	444	444 L	—	—	—	9·07	—	—	—	—	0·33	0·49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	241
242	309	37°11′24″	24°43′ 0″	287	287 B	—	—	—	—	—	—	—	—	0·02	0·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	242
243	309	37°11′24″	24°43′ 0″	287	287 L	—	—	—	7·84	—	—	—	—	0·20	0·29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	243
244	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 306 und 309.															21·458	—	—	0·069	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02974	—	—	—	—	—	244
245	Mischung d. L.-Wässer von Stat.-Nr. 306, 307 u. 309.															20·674	—	—	0·065	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02811	—	—	—	—	—	245
246	314	37°17′ 0″	25°18′24″	107	107 B.	—	—	—	2·13	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	246
247	317	36°46′42″	26°20′ 0″	597	0	22·9	4·83	5·05	2·07	—	—	—	—	0·02	0·07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	247
248	317	36°46′42″	26°29′ 0″	597	597 L	—	—	—	7·50	—	—	—	—	0·20	0·65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	248
249	318	36°36′24″	26°42′48″	533	533 B	—	—	—	—	—	—	—	—	0·03	0·10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	249
250	321	36° 8′ 0″	27°14′54″	904	904 L	—	—	—	7·84	—	—	—	—	0·49	0·65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250
251	Mischung d. L.-Wässer von Stat.-Nr. 317, 318 u. 321.															21·421	—	—	0·059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02895	—	—	—	—	—	251
252	322	35°55′18″	27°27′30″	432	50	18·3	5·50	5·49	1·88	52·03	27·75	24·28	3·47	0·02	0·03	21·471	—	—	0·070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02981	—	—	—	—	—	252
253	322	35°55′18″	27°27′30″	432	432 B	—	—	—	1·46	—	—	—	—	0·03	0·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	253
254	322	35°55′18″	27°27′30″	432	432 L	—	—	—	7·39	—	—	—	—	0·33	0·20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	254
—	323	35°41′48″	27°38′48″	436	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
255	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 322 und 323.															21·473	—	—	0·067	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02971	—	—	—	—	—	255
256	326	35°59′42″	28° 6′30″	608	300	—	—	—	1·51	—	—	—	—	0·02	0·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	256
257	326	35°59′42″	28° 6′30″	608	608 B	—	—	—	1·51	—	—	—	—	0·03	0·07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	257
258	329	36° 5′30″	28°36′ 0″	3865	3865 B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·072	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	258
259	337	36°34′24″	27°30′12″	475	475 B	—	—	—	1·46	—	—	—	—	0·02	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	259
260	337	36°34′24″	27°30′12″	475	475 L	—	—	—	7·84	—	—	—	—	0·36	0·49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	260
261	342	37°11′42″	27°10′ 0″	90	90 B	—	—	—	1·62	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	261
262	345	37°37′12″	26°57′36″	92	92 B	—	—	—	1·51	—	—	—	—	0·02	0·05	21·494	—	—	0·071	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02979	—	—	—	—	—	262
263	345	37°37′12″	26°57′36″	92	92 L	—	—	—	7·84	—	—	—	—	0·46	0·81	—	—	—	—	—	—	—	0·452	—	45·350	100·379	—	—	—	—	—	—	—	—	—	263
264	347	37°50′24″	27° 2′12″	246	246 B.	—	—	—	1·29	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	264
265	349	37°53′54″	26°43′ 0″	580	580 B.	—	—	—	1·23	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265
266	340	37°53′54″	26°43′ 0″	580	580 L.	—	—	—	6·72	—	—	—	—	0·39	0·81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	266
—	350	37°56′12″	26° 7′ 6″	502	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
267	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 349 und 350.															21·374	—	—	0·063	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02953	—	—	—	—	—	267
268	355	38°21′24″	26°12′24″	53	53 B.	—	—	—	1·51	—	—	—	—	0·02	0·11	21·526	3·001	—	—	—	—	—	—	—	46·673	—	—	—	—	1·02981	—	—	—	—	—	268
269	358	38°50′48″	26° 9′18″	360	360 B.	—	—	—	1·29	—	—	—	—	0·02	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	269
—	359	38°57′54″	25°49′12″	337	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
270	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 358 und 359.															21·498	—	—	0·059	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02975	—	—	—	—	—	270
271	361	39°27′18″	25°36′30″	371	50	16·3	5·47	5·70	1·23	52·63	28·04	24·59	3·45	0·02	0·05	21·477	3·009	0·073	0·068	11·880	1·480	0·469	0·423	46·568	99·269	41·148	38·879	2·269	1·02906	1387	1311	204482	111087	110885	202	271
272	361	39°27′18″	25°36′30″	371	371 B.	—	—	—	1·18	—	—	—	—	0·02	0·07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	272
273	361	39°27′18″	25°36′30″	371	371 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·464	—	45·983	99·075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	273
274	364	40° 3′ 0″	24°11′30″	452	452 B	—	—	—	1·23	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	274
275	364	40° 3′ 0″	24°11′30″	452	452 L	—	—	—	7·28	—	—	—	—	0·23	0·49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275
—	365	40°11′18″	24° 7′18″	521	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
276	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 364 und 365.															21·342	—	—	0·064	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·02965	—	—	—	—	—	276
277	Mischung d. L.-Wässer von Stat.-Nr. 364 und 365.															20·341	—	—	—	—	—	—	—	44·112	—	37·790	—	—	—	1·02819	1341	—	—	—	—	277
278	368	40° 2′30″	24°26′ 0″	1038	1038 B	—	—	—	1·40	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278
279	368	40° 2′30″	24°26′ 0″	1038	1038 L	—	—	—	8·06	—	—	—	—	0·65	1·14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	279
280	371	40°14′24″	25°10′ 0″	1244	1244 B.	—	—	—	1·18	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280
281	371	40°14′24″	25°10′ 0″	1244	1244 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·434	—	42·942	98·960	—	—	—	—	—	—	—	—	—	281
282	372	40°17′30″	25°13′ 6″	588	588 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21·394	2·973	—	—	—	—	—	—	46·363	—	—	—	—	—	1·02965	—	—	—	—	—	282
283	372	40°17′30″	25°13′ 6″	588	588 L.	—	—	—	7·95	—	—	—	—	0·49	1·14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	283
284	373	40°15′ 0″	25°26′55″	900	900 L	—	—	—	7·62	—	—	—	—	0·55	1·30	20·598	2·882	—	—	—	—	—	—	44·682	—	—	—	—	—	1·02851	—	—	—	—	—	284
285	374	40°19′ 0″	25°52′25″	844	10	—	—	—	1·40	—	—	—	—	0·02	0·05	19·010	2·643	—	0·055	10·503	1·302	0·427	0·380	41·224	96·648	35·787	34·393	1·391	1·02631	1360	1307	204391	111087	110798	289	285
286	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 373 und 374.															21·353	2·991	—	0·051	11·787	1·479	0·467	0·418	46·262	98·964	40·228	38·620	1·608	1·02957	1360	1306	204321	111016	110852	164	286
287	376	40°24′30″	26° 9′ 0″	635	10	—	—	—	1·62	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	287
288	376	40°24′30″	26° 9′ 0″	635	635 B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21·574	—	—	—	—	—	—	—	46·363	—	40·302	—	—	—	1·02901	1361	—	—	—	—	288
289	377	40° 1′30″	26°12′ 0″	55	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13·993	—	—	—	—	—	—	—	30·426	—	26·102	—	—	—	1·01948	1340	—	—	—	—	289
290	378	40° 2′ 0″	26°16′ 0″	73	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13·808	1·914	—	—	—	—	—	—	—	—	25·816	—	—	—	1·01922	1343	—	—	—	—	290
291	379	40° 4′30″	26°20′ 0″	88	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13·079	—	—	0·028	—	—	—	—	—	—	24·475	—	—	—	1·01821	1344	—	—	—	—	291
292	394	39°37′ 0″	24°24′30″	408	408 B	—	—	—	1·34	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	292
293	395	39°36′10″	24° 2′ 0″	1257	1257 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21·367	—	—	—	—	—	—	—	46·294	—	40·194	—	—	—	1·02959	1358	—	—	—	—	293
294	395	39°36′10″	24° 2′ 0″	1257	1257 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·443	—	44·126	99·499	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	294
295	399	38°57′ 0″	23°41′ 9″	419	419 L.	—	—	—	7·06	—	—	—	—	0·20	0·75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	295
296	400	38°52′48″	23°58′ 0″	304	304 B	—	—	—	—	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	296
297	Mischung d. B.-Wässer von Stat.-Nr. 399 und 400.															21·431	2·988	—	0·063	11·847	1·481	0·471	0·407	46·441	98·564	40·961	38·762	2·199	1·02964	1382	1308	04374	111055	110828	227	297
298	402	38°32′30″	24°32′36″	649	649 B	—	—	—	1·40	—	—	—	—	0·02	0·05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	298
299	402	38°32′30″	24°32′36″	649	649 L	—	—	—	7·50	—	—	—	—	0·23	0·81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	299
300	404	37°59′ 0″	24°41′ 0″	183	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·884	—	—	—	—	—	—	—	45·312	—	39·219	—	—	—	1·02891	1357	—	—	—	—	300

Tabelle II.

Nr	Originalzahlen, erhalten bei den Bestimmungen der Mineralbestandtheile des Meerwassers: g Meerwasser (bei °Celsius im Pyknom. gewogen) gaben g Ag Cl + Ag Br			g Meerwasser gaben g $BaSO_4$		Der Ag-Niederschlag von g Meerwasser verlor beim Erhitzen im Chlorstrom ... g an Gew	g Meerwasser gaben g CuO und g $Mg_2P_2O_7$			g Meerwasser gaben g Sulfat-Rückstand und g Pt (aus K_2PtCl_6)			g Meerwasser gaben g Abdampfungsrückstand (3 Stunden bei 175° getrocknet)	
239	37·742	18·4	3·2867	104·...	1·7526	—	—	—	—	51·775	2·4326	—	—	—
241	37·730	18·6	3·2818	—	—	514·5	0·0199	—	—	—	—	—	—	—
245	37·665	19·3	3·1584	—	—	514·0	0·0186	—	—	—	—	—	—	—
251	37·690	17·8	3·2745	—	—	514·0	0·0168	—	—	—	—	—	—	—
252	37·705	19·6	3·2834	—	—	514·5	1·0200	—	—	—	—	—	—	—
253	37·747	17·9	3·2847	—	—	514·...	0·0192	—	—	—	—	—	—	—
258	—	—	—	—	—	479·0	0·0191	—	—	—	—	—	—	—
262	37·722	17·6	3·2884	—	—	298·6	0·0118	—	—	—	—	—	—	—
263	—	—	—	—	—	—	—	138·1	1·0806	—	—	—	—	—
267	37·725	17·6	3·2985	—	—	514·4	0·0181	—	—	—	—	—	—	—
268	37·745	18·8	3·2925	104·...	1·7527	—	—	—	—	51·840	2·4224	—	—	—
270	37·721	17·0	3·2683	—	—	515·0	0·0168	—	—	—	—	—	—	—
271	37·715	17·9	3·2852	103·2	1·7548	515	0·0196	215·1	0·1791	1·7685	51·994	2·4737	0·0548	19·597	1·2372
273	—	—	—	—	—	—	—	258·0	0·2150	—	52·831	2·3898	—	—	—
274	37·718	17·6	3·2948	—	—	514·5	0·0181	—	—	—	—	—	—	—	—
277	37·668	18·2	3·1075	—	—	—	—	—	—	—	52·161	2·3004	—	20·392	1·2714
281	—	—	—	—	—	—	—	257·1	1·2141	—	51·836	2·2282	—	—	—
282	37·717	17·0	3·2734	103·8	1·7444	—	—	—	—	—	52·167	2·4211	—	—	—
284	37·674	17·7	3·1468	103·0	1·7215	—	—	—	—	—	51·720	2·3137	—	—	—
285	37·631	18·0	2·8937	102·4	1·7185	513	0·0157	96·1	0·0458	5863	51·914	2·1425	0·0491	20·327	0·7282
286	37·611	17·4	3·2655	103	1·7488	514	0·0140	227·0	0·1487	1·5550	51·918	2·4042	0·0541	20·455	0·8237
290	37·611	18·1	3·2997	—	—	—	—	—	—	—	52·042	2·4853	—	20·403	0·8232
289	37·644	17·6	2·1879	—	—	—	—	—	—	—	51·850	1·5682	—	20·257	0·5293
291	37·631	18	3·0801	102·2	1·4742	—	—	—	—	—	—	—	—	20·257	0·5235
292	37·...	17·2	1·9772	—	—	509·...	0·0078	—	—	—	—	—	—	20·228	0·4958
293	37·731	17·3	1·2070	—	—	—	—	—	—	—	52·018	2·4306	—	20·442	0·8225
294	—	—	—	—	—	—	—	163·...	1·0...	—	52·724	2·2847	—	—	—
295	37·731	17·4	3·2772	102·6	745	514·4	0·0181	234·...	0·1681	1·3326	52·902	2·4230	0·0526	20·454	0·8386
296	37·681	18·...	1·1917	—	—	—	—	—	—	—	52·021	2·3591	—	20·401	0·8011

Tabelle III.

Originalzahlen, erhalten bei den an Bord S. M. Schiffes »Pola« ausgeführten Meerwasser-Analysen.

Nr.	Für 1 cm³ aus dem Sauerstoff von ... cm³ Meerw. äquivalentes Jod verbrauchte cm³ titr. $Na_2S_2O_3$-Lösung. — 1 cm³ = 0·222 cm³ O_2 bei 0° und 760 mm	Die im Meerw. enthaltene organische Substanz nimmt aus alkal. $KMnO_4$-Lösung Sauerstoff auf, und zwar verbrauchten für 1 cm³ Meerwasser ... cm³ titr. $KMnO_4$-Lösung. — 1 cm³ = 0·050 cm³ O_2 b. 0° u. 760 mm	Die mittelst titr. Salzsäure ausgetriebene Kohlensäure von cm³ Meerwasser neutralisirte cm³ titr. Barytwasser, während zur Neutralisation des Meerw. nothwendig waren ... cm³ titr. Salzs. — 1 cm³ Barytw. = 1 cm³ Salzs. = 1·79 cm³ CO_2 b. 0° und 760 mm	Das aus 40 cm³ Meerw. durch Destill. ausgetriebene Ammoniak gab mit Nessler'schem Reagens dieselbe Gelbfärbung wie ... cm³ titr. NH_4Cl-Lsg. in gleicher Verdünnung. — 1 cm³ NH_4Cl-Lsg. = 0·013 cm³ NH_3 b. 0° u. 760 mm	Der Destill.-Rückst. v. d. NH_3-Best. in alkal. $KMnO_4$-Lsg. weiter destill., lieferte wegen Oxyd. d. organischen Substanz neuerdings Ammoniak, das mit Nessler'schem Reagens dieselbe Gelbfärbung gab wie ... cm³ titr. NH_4Cl-Lsg. in gleicher Verdünnung. — 1 cm³ = 0·013 cm³ NH_3 b. 0° und 760 mm
—	254	5	2·5	300	8·82	4·72	0·05	5
—	—	—	—	—	—	—	0·4	0·4
237	—	—	—	—	—	—	1	1
238	—	—	—	—	—	—	1	1·2
239	254	1·6	3·0	—	—	—	0·05	2·35
240	254	1·0	—	—	—	—	0·3	0·35
243	—	—	10·2	—	—	—	3	3·3
242	—	—	—	—	—	—	0·8	0·3
24	—	—	14·0	—	—	—	3	0·4
246	—	—	1·9	—	—	—	0·5	0·15
247	254	1·6	3·7	—	—	—	0·5	1·15
248	—	—	11·4	—	—	—	0·7	2
249	—	—	—	—	—	—	0·1	1
25	—	—	14·0	—	—	—	1·5	2
250	254	—	3·5	300	8·82	4·65	0·05	1
253	—	—	2·1	—	—	—	0·1	0·1
254	—	—	13·1	—	—	—	1	1·1
255	—	—	2·7	—	—	—	0·5	1
257	—	—	2·7	—	—	—	0·1	2·2
259	—	—	2·6	—	—	—	0·05	0·25
260	—	—	14·0	—	—	—	3·1	1·5
261	—	—	2·4	—	—	—	0·05	0·15
262	—	—	1·7	—	—	—	0·05	0·15
263	—	—	14·0	—	—	—	1·4	2·5
264	—	—	2·5	—	—	—	0·05	0·15
265	—	—	2·2	—	—	—	0·05	0·5
266	—	—	11·0	—	—	—	1·2	2·5
268	—	—	2·7	—	—	—	0·05	1·5
269	—	—	2·5	—	—	—	0·05	1·2
272	254	0·25	2·2	300	8·82	4·70	0·05	0·15
272	—	—	2·1	—	—	—	0·05	2·0
274	—	—	2·2	—	—	—	1	1·5
275	—	—	13·0	—	—	—	7	1·5
278	—	—	2·5	—	—	—	0·05	0·6
279	—	—	14·4	—	—	—	2·1	3·5
280	—	—	2·2	—	—	—	0·05	0·15
283	—	—	14·2	—	—	—	1·5	1·5
284	—	—	13·6	—	—	—	1·5	4
285	—	—	2·5	—	—	—	0·5	1·5
287	—	—	2·9	—	—	—	0·05	0·15
292	—	—	2·4	—	—	—	0·05	0·15
295	—	—	12·6	—	—	—	1·1	2·3
298	—	—	—	—	—	—	0·5	1·6
298	—	—	2·5	—	—	—	0·5	0·15
299	—	—	13·4	—	—	—	1·1	2·6

Tabelle IV.

Mineralbestandtheile des Meerwassers, bezogen auf: Cl = 100.

Nr.	SO_4	CO_3	Br	Na	Mg	Ca	K	Sulfat-Rückstand	Gesammtsalz a = Abdampfungs-Rückstand bei 175°	Gesammtsalz b = berechnet durch Summiren
239	13·947	—	—	—	—	—	—	218·424	—	—
244	—	—	0·325	—	—	—	—	—	—	—
245	—	—	0·314	—	—	—	—	—	—	—
251	—	—	0·274	—	—	—	—	—	—	—
252	—	—	0·325	—	—	—	—	—	—	—
255	—	—	0·312	—	—	—	—	—	—	—
262	—	—	0·330	—	—	—	—	—	—	—
267	—	—	0·296	—	—	—	—	—	—	—
268	13·939	—	—	—	—	—	—	216·820	—	—
270	—	—	0·272	—	—	—	—	—	—	—
271	14·009	0·340	0·318	55·316	6·892	2·184	1·970	216·825	191·591	181·029
276	—	—	0·299	—	—	—	—	—	—	—
277	—	—	—	—	—	—	—	216·832	185·756	—
282	13·897	—	—	—	—	—	—	216·713	—	—
284	13·990	—	—	—	—	—	—	216·921	—	—
285	13·902	—	0·289	55·247	6·884	2·244	1·997	216·851	188·251	180·868
286	14·006	—	0·239	55·203	6·927	2·189	1·959	216·657	188·395	180·867
288	—	—	—	—	—	—	—	214·902	186·804	—
289	—	—	—	—	—	—	—	217·431	186·531	—
290	13·864	—	—	—	—	—	—	—	186·968	—
291	—	—	0·210	—	—	—	—	—	187·137	—
293	—	—	—	—	—	—	—	216·668	188·119	—
297	13·942	—	0·293	55·282	6·911	2·199	1·898	216·717	191·134	180·869
300	—	—	—	—	—	—	—	216·969	187·793	—

Tabelle V.

Mineralbestandtheile des Meerwassers, bezogen auf: Abdampfungs-Rückstand (bei 175°) = 100.

Nr.	Cl	SO_4	CO_3	Br	Na	Mg	Ca	K	Summe	Sulfat-Rückstand
271	52·194	7·312	0·177	0·166	28·872	3·597	·140	1·028	94·486	113·171
277	53·834	—	—	—	—	—	—	—	—	116·730
285	53·121	7·385	—	0·154	29·347	3·657	1·192	1·061	96·087	115·192
286	53·080	7·434	—	0·127	29·302	3·677	1·162	1·040	96·012	115·001
288	53·532	—	—	—	—	—	—	—	—	115·041
289	53·610	—	—	—	—	—	—	—	—	116·566
290	53·485	7·415	—	—	—	—	—	—	—	—
291	53·437	—	—	0·112	—	—	—	—	—	—
293	53·158	—	—	—	—	—	—	—	—	115·176
297	52·319	7·294	—	0·153	28·923	3·616	1·150	0·993	94·638	113·385
300	53·250	—	—	—	—	—	—	—	—	115·536

Tabelle VI.

Im Meerwasser kommen auf 100.000 Atome Chlor:

Nr.	Atomgruppen SO_4	Atomgruppen CO_3	Atome Br	Atome Na	Atome Mg	Atome Ca	Atome K	Summe der Atome und Atomgruppen	Basische Valenzen	Saure Valenzen	Zu viel basische Valenzen	Summe der Valenzen
271	5.171	201	141	85.066	10.182	1.936	1.785	204.482	111.087	110.885	202	221.972
285	5.132	—	128	84.960	10.171	1.988	1.809	204.391	111.087	110.798	289	221.885
286	5.170	—	106	84.893	10.234	1.940	1.775	204.321	111.016	110.852	164	221.868
297	5.146	—	130	85.015	10.211	1.949	1.720	204.374	111.055	110.828	227	221.883

Tabelle VII.

Analyse der Grundproben.

Gewichtsprocente der lufttrockenen Grundproben

Nr.	Stat.-Nr.	Meerestiefe in m. — L. = Loth. D. = Dredsche (Schleppnetz).	An Bord bestimmt: Gewichtsabnahme beim Liegen der nassen Grundprobe an der Luft	An Bord bestimmt: Sauerstoff-Aufnahme aus kochender alkalischer $KMnO_4$-Lösung	An Bord bestimmt: Ammoniak: Beim Kochen mit Wasser und MgO überdestillirend	An Bord bestimmt: Ammoniak: Sich bildend bei der Oxydation der organischen Substanz	CO_2	Wasser: bei 100° weggehend	Wasser: beim Glühen im CO_2-Strom weggehend	Gewichtsabnahme: der bei 100° getrockneten Grundprobe beim Glühen im CO_2-Strom	Gewichtsabnahme: bei nachherigem Glühen in Sauerstoff	In Salzsäure und Sodalösung unlöslicher Theil	SiO_2	SiO_2 nach Behandlung mit Salzsäure: in Sodalösung löslich	SiO_2 nach Behandlung mit Salzsäure: in Sodalösung unlöslich	CaO	CaO: in Salzsäure löslich	CaO: in Salzsäure unlöslich	MgO	MgO: in Salzsäure löslich	MgO: in Salzsäure unlöslich	Al_2O_3	Al_2O_3: in Salzsäure löslich	Al_2O_3: in Salzsäure unlöslich	Fe_2O_3: das ganze Eisen als Oxyd gerechnet	Fe_2O_3: in Salzsäure löslich	Fe_2O_3: in Salzsäure unlöslich	MnO: das ganze Mangan als Oxydul gerechnet	MnO: in Salzsäure löslich	MnO: in Salzsäure unlöslich	K_2O	Na_2O	Anmerkungen
XLVI	298	950 L.	98·84	0·335	0·0009	0·0130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Durch Schlämmen gewonnener feinster Theil des lehmartigen Schlammes.
XLVII *A*	299	880 D.	11·96	0·148	0·0011	0·0036	33·37	0·80	1·66	1·84	0·30	14·72	13·28	1·91	10·37	38·03	37·83	0·20	1·69	2·55	0·14	5·44	2·62	2·82	0·39	0·18	0·21	0·05	0·05	0·00	0·40	0·39	Das Schleppnetz enthielt neben lehmartigem Schlamm viele Stücke von Krustensteinen (*A*) und einige kleine, allseitig abgerundete Bimssteinstücke (*B*).
XLVII *B*	299	880 D.	—	—	—	—	—	0·43	5·73	5·57	0·27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3·24	3·45	
XLVIII	307	444 L.	112·64	0·383	0·0010	0·0158	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes.
XLIX	309	287 L.	63·51	0·333	0·0013	0·0125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	detto.
L	317	597 L.	91·18	0·419	0·0010	0·0095	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes (etwas grau).
LI	1	904 L.	84·62	0·364	0·0009	0·0091	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	detto.
LII	321	904 D.	—	—	—	—	36·01	0·77	1·64	2·14	0·55	7·94	9·60	4·04	5·56	39·90	39·86	0·10	3·90	3·76	0·14	3·72	2·31	1·41	1·07	0·88	0·19	0·07	0·07	0·00	0·31	0·19	Der Sack des Schleppnetzes kam zerrissen herauf; in seinen Maschen steckten einige kleine Stücke von sehr harten Krustensteinen.
LIII	337	475 L.	102·25	0·376	0·0020	0·0150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·08	0·61	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes.
LIV	345	92 L.	102·30	0·560	0·0075	0·0250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·91	0·76	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes (grau).
LV	349	580 L.	121·31	0·533	0·0067	0·0278	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·57	0·67	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes (etwas grau).
LVI	365	521 L.	120·27	0·444	0·0039	0·0278	8·48	4·10	4·59	6·25	0·17	44·24	10·63	11·01	29·02	10·63	10·03	0·60	1·46	0·71	0·72	18·40	11·22	10·18	3·02	2·26	0·76	0·30	0·28	0·02	2·01	1·05	detto.
LVII	371	1244 L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·42	0·61	detto.
LVIII	373	900 L.	134·38	0·725	0·0029	0·0294	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	detto
LIX	395	1257 L.	122·86	0·533	0·0033	0·0261	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Feinster Theil des lehmartigen Schlammes (etwas graubraun).
LX	402	949 L.	—	—	—	—	17·17	2·70	3·09	4·43	0·18	31·34	30·85	9·92	20·93	20·42	20·21	0·21	1·99	1·49	0·50	13·63	6·32	7·31	2·45	2·14	0·31	0·29	0·28	0·01	1·50	0·86	detto

Tabelle VIII.

Originalzahlen, erhalten bei den Analysen der Grundproben.

Nr.	g (mit destillirtem Wasser gewaschene) nasse Grundprobe verloren beim Liegen an der Luft g an Gewicht		g nasse Grundprobe verbrauchten ... cm^3 titr. (alkalischer) $KMnO_4$-Lsg. $1\,cm^3 = 0{\cdot}00008\,g$ Sauerstoff		Das durch Kochen mit Wasser und MgO aus g nasser Grundprobe ausgetriebene Ammoniak entsprach bei colorimetrischer Prüfung ... cm^3 titr. $ClNH_4$-Lsg. $1\,cm^3 = 0{\cdot}00001\,g$ NH_3		Das beim Weiterdestilliren mit alkalischem $KMnO_4$ übergegangene Ammoniak entsprach ... cm^3 derselben $ClNH_4$-Lsg.	g lufttrockene Grundprobe gaben beim Kochen mit Salzsäure g CO_2	g lufttrockene Grundprobe wurden							g lufttrockene Grundprobe gaben:												
										zuerst bei 100° getrocknet, dabei g an Gewicht verlierend,	dann im CO_2-Strom geglüht, dabei g Wasser abgebend	und g an Gewicht verlierend,	hierauf im Sauerstoffstrom geglüht, dabei g an Gewicht verlierend,	zuletzt mit Flussäure aufgeschlossen etc., wonach g KCl + NaCl	und g K_2PtCl_6 erhalten wurden.		g in Salzs. und in Sodalösung Unlösliches	g SiO_2 nach Behandlung mit Salzs. durch Sodalsg. ausziehbar	eine salzsaure Lösung, aus welcher					einen in Salzsäure und Sodalösung unlöslichen Theil, welcher mit $KNaCO_3$ aufgeschlossen wurde					
																				abgeschieden wurden g $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	beim Glühen im Wasserstoff g Sauerstoff verlierend	ferner g MnS	ferner g CaO	und g $Mg_2P_2O_7$	derselbe enthielt g SiO_2	derselbe lieferte g $Al_2O_3 + Fe_2O_3$	beim Glühen im Wasserstoff g Sauerstoff verlierend	ferner g MnS	g CaO	und g $Mg_2P_2O_7$
XLVI	1·71	0·85	0·22	4·6	0·46	0·2	3·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XLVII A	1·03	0·11	0·15	2·4	0·31	0·3	1·0	0·9327	0·3112	1·6807	0·0134	0·0279	0·0309	0·0051	0·0229	0·0349	3·017	0·4440	0·0879	0·0843	0·0016	0·0019	1·1412	0·2139	0·3129	0·0914	0·0019	0·0000	0·0059	0·0115
XLVII B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·6213	0·0027	0·0356	0·0346	0·0017	0·0719	0·1036	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XLVIII	1·85	0·98	0·20	4·5	0·41	0·2	3·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XLIX	1·21	0·47	0·20	5·0	0·40	0·3	3·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L	0·65	0·32	0·20	5·5	0·40	0·2	2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LI	1·20	0·55	0·20	5·0	0·40	0·2	2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LII	—	—	—	—	—	—	—	0·499	0·1797	1·5877	0·0123	0·0261	0·0340	0·0088	0·0135	0·0250	2·981	0·2366	0·1205	0·0951	0·0079	0·0027	1·1883	0·3110	0·1657	0·0477	0·0017	0·0000	0·0029	0·0113
LIII	1·80	0·91	0·20	4·7	0·40	0·4	3·0	—	—	2·123	—	—	—	—	0·0607	0·1186	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LIV	1·76	0·89	0·20	7·0	0·40	1·5	5·0	—	—	1·182	—	—	—	—	0·0526	0·1164	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LV	2·70	1·48	0·20	6·0	0·40	1·2	5·0	—	—	1·340	—	—	—	—	0·0500	0·1081	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LVI	1·63	0·89	0·20	5·0	0·40	0·7	5·0	0·7840	0·0665	1·3866	0·0568	0·0637	0·0867	0·0023	0·0717	0·1438	3·207	1·4187	0·3722	0·3359	0·0217	0·0110	0·3218	0·0660	0·9306	0·3596	0·0073	0·0007	0·0191	0·0640
LVII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·562	—	—	—	—	0·0192	0·0112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LVIII	0·75	0·43	0·20	7·7	0·40	0·5	5·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LIX	1·56	0·86	0·20	6·0	0·40	0·6	4·7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LX	—	—	—	—	—	—	—	0·860	0·1477	1·5021	0·0405	0·0464	0·0666	0·0027	0·0600	0·1160	3·072	0·9628	0·3047	0·2598	0·0197	0·0106	0·6208	0·1272	0·6429	0·2344	0·0029	0·0002	0·0086	0·0427

Tabelle IX.

In den Grundproben kommen auf 100.000 Atome Silicium:

Nr.	Moleküle Kohlensäure	Moleküle Wasser, bei 100° weggehend	Moleküle Wasser, erst beim Glühen weggehend	Von den Siliciumatomen sind nach Behandlung der Grundprobe mit Salzsäure: in Sodalösung löslich	in Sodalösung unlöslich	Atome Calcium	In Salzsäure lösliche Ca-Atome	In Salzsäure unlösliche Ca-Atome	Atome Magnesium	In Salzsäure lösliche Mg-Atome	In Salzsäure unlösliche Mg-Atome	Atome Aluminium	In Salzsäure lösliche Al-Atome	In Salzsäure unlösliche Al-Atome	Atome Eisen	In Salzsäure lösliche Fe-Atome	In Salzsäure unlösliche Fe-Atome	Atome Mangan	In Salzsäure lösliche Mn-Atome	In Salzsäure unlösliche Mn-Atome	Atome Kalium	Atome Natrium
XLVII A	342.887	20.023	41.690	21.931	78.069	396.949	395.370	1.579	30.424	28.872	1.552	48.124	23.168	24.956	2.186	1.000	1.186	327	327	0	3.866	5.610
LII	512.090	26.921	57.126	42.103	57.897	446.384	445.297	1.087	60.923	58.787	2.136	45.502	28.254	17.248	8.394	6.908	1.486	651	651	0	4.956	3.946
LVI	28.504	33.640	37.726	28.956	71.431	28.063	26.491	1.572	5.399	2.741	2.658	53.210	23.772	29.438	5.570	4.168	1.402	620	583	37	6.314	5.012
LX	76.012	29.162	33.410	32.155	67.845	71.009	70.262	747	9.700	7.262	2.438	51.946	24.076	27.870	5.970	5.204	766	787	772	15	6.192	5.406

SCHWARZES MEER
Bosporus
Constantinopel
MARMARA MEER
Dardanellen
Chanak Kalessi
Xeros Bei
Salonich
Thasos
Samothraki
Berg Athos
Imbros
Lemnos
Tenedos
Strati
Mytilene
Skiatho
Scopelo
Skyro
Psara
Khios
Smyrna
Klein Asien
Euboea
Kap. Doro
Athen
Andros
Tinos
Mykoni
Nikaria
Samos
Syra
Delos
Hydra
Serpho
Paxo
Naxos
Kos
Nisiro
Makri
Lykien
Milo
Santorin
Rhodus
Karpatho
Cerigo
Cerigotto
Corfu
Zante
Kap. Matanar
Suda Bai
Kreta
C Sidero
Reise
S. M. Schiffes „Pola" im Jahre 1893.
Die Ziffern bedeuten Beobachtungspunkte (Stat. Nr. der Tabellen I und VII), von welchen chemische Analysen vorliegen.

PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN IM ÖSTLICHEN MITTELMEER

VON

JOSEF LUKSCH,

BEARBEITET VON

JOSEF LUKSCH UND JULIUS WOLF,

PROFESSOREN AN DER K. UND K. MARINE-AKADEMIE IN FIUME

IV. REISE S. M. SCHIFFES „POLA" IM JAHRE 1893.

(Mit 6 Karten.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 18. OCTOBER 1894.)

I. Vorbemerkung.

Das für die Expedition 1893 in Aussicht genommene Untersuchungsfeld umfasste das Ägäische Meer, sowie das Gebiet östlich von Rhodus und südlich der Karamanischen Küste. Im Ägäischen Meere waren, gleichwie auf den früheren Fahrten zoologische, physikalisch-oceanographische und chemische Untersuchungen zu pflegen, in der Karamanischen See aber einige Lothungen vorzunehmen, welche zur schärferen Begrenzung jener Depression führen sollten, in deren Bereiche S. M. Schiff »Pola« 1892 unter $\lambda = 29° 1' 24''$ und $\varphi = 35° 52' 36''$ (vergl. unseren vorjährigen Bericht Stat. 272) eine Tiefe von 3591 m gefunden hatte.

Bei Anlage der Reiseroute mussten verschiedene Momente, wie die Entfernung des Operationsfeldes vom Ausfahrtshafen Pola, die bemessene Zeit von zwölf Wochen, die reiche Gliederung der Küsten und der Inselwelt, die vielen Verbindungsstrassen, in welchen sich der Austausch der Gewässer zwischen dem gedachten Seegebiete und den übrigen Theilen des Mittelmeeres vollzieht, gebührend berücksichtigt werden. Die Vertheilung der Beobachtungsstationen und die zu wählenden Entfernungen derselben unter sich unterlagen mancher Schwierigkeit. Die Durchforschung der erwähnten Verbindungsstrassen, der Inselpassagen und der Küstengewässer mit Rücksicht auf die zu erwartenden Strömungen, sowie die erforderliche Querung der Hochsee zur Erkenntniss der dort waltenden Verhältnisse bedingten eine Reiseroute, welche sich complicirter ergab, als jene der früheren Expeditionen im offenen Mittelmeere. Auch war man genöthigt, die Stationen näher aneinanderzurücken und zu Abständen von 15 Meilen und darunter zu greifen, um bedeutende Lücken in den Untersuchungen zu vermeiden. Wenn solche Lücken dennoch verblieben — wie dies im Golfe von Nauplia, in jenem von Saloniki, dann an der Küste von Thracien eintrat — so mögen der Mangel an verfügbarer Zeit und die mitunter angetroffenen ungünstigen Witterungsverhältnisse als Gründe hievon betrachtet werden. Da die Untersuchung des Gebietes nördlich der Insel Candia schon im Jahre 1891 stattgefunden hatte, konnte man von einer nochmaligen Befahrung desselben absehen und die hiedurch gewonnene Zeit nutzbringender verwenden.

Der nach reiflicher Erwägung entworfene Reiseplan wurde jedoch während der Fahrt in Folge der vorgefundenen Verhältnisse theilweise modificirt. Die thatsächlich zurückgelegten Routen sind auf Karte I dargestellt, und es sei nunmehr in Kürze der Verlauf der Fahrt geschildert.

Das Expeditionsschiff verliess den Centralhafen Pola am 16. Juli 1893 und langte nach ununterbrochener fünftägiger Fahrt am 21. in Kapsala auf Cerigo, als dem westlichsten Punkte des zu untersuchenden Gebietes an. Da im Sinne des wissenschaftlichen Leiters eingehende zoologische Untersuchungen in den Gewässern von Cerigo vorzunehmen waren, wurde die Insel umschifft, bei dieser Gelegenheit die St. Nicolo-Bai, sowie Karavugia angelaufen und am 25. Juli nach Kapsala zurückgekehrt.

Das Wetter, anfänglich günstig, hatte sich bald zum Nachtheile der beabsichtigten Dredscharbeiten geändert. Vorherrschend nördliche Winde bis zur Stärke 6 der zehntheiligen Scala, begleitet von einem entsprechenden Seegange, hinderten zum grossen Theil die Vornahme der Tiefseearbeiten und zwangen schliesslich zur erwähnten Rückkehr nach dem erstberührten Hafen.

Am 26. Juli, $6^h\ 30^m$ a. m. verliess »Pola« neuerdings Kapsala, und zwar mit südöstlichem Course, steuerte arbeitend und untersuchend bis in die Mitte des Canals zwischen Cerigotto und Cap Spada (auf Candia), dann aber in nordöstlicher Richtung gegen Milo. Am 29. Nachmittags war der Hafen dieser Insel erreicht. Von Milo gelangte das Expeditionsschiff über Serpho, wo in Port Livadhi genächtiget wurde, am 1. August nach Syra, um dort Kohle und Lebensmittel einzuschiffen und die nothwendige Maschinenreinigung vorzunehmen. In Folge eines Ansuchens von Seite des k. u. k. österreichischen Consuls in Syra wandte sich »Pola« am 8. August nach Delos, um einem dort gestrandeten österreichischen Schooner Hilfe zu bringen, was leider, angesichts der Lage des verunglückten Schiffes und des wenig günstigen Wetters nicht gelang. Von Delos nach Syra zurückgekehrt, erneuerte man den Kohlenvorrath und steuerte in südöstlicher Richtung gegen die Südspitze von Rhodus, wobei der im Jahre 1891 nicht passirte Canal zwischen dieser Insel und der Insel Karpatho durchforscht und dann, nach kurzem Nachtaufenthalt in Porto Lardo am 15. August auf der Rhede von Rhodus vor Anker gegangen wurde. Schon den nächstfolgenden Tag verliess »Pola« diese Rhede und wandte sich nach der Karamanischen See um dem Wunsch der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, dort eine Reihe von Nachtragslothungen vorzunehmen, gerecht zu werden. Nach vollendeter Arbeit setzte man Cours gegen den Canal von Rhodus, welchen man am 18. August durchfuhr, um denselben Tag Abends, des ungünstigen, eingehendere Studien hindernden Wetters wegen, im Hafen von Epáno Georgios (auf der Halbinsel Doris) einzulaufen. Von Epáno steuerte »Pola« schon den nächstfolgenden Tag sich dicht unter der kleinasiatischen Küste haltend, gegen Samos, berührte hiebei Kos, Pt. Tigani und Pt. Vathy und verblieb den 22. und 23. August in dem letztgenannten Hafen vor Anker. Von Pt. Vathy aus sollte das Ägäische Meer westwärts bis Cap Doro gekreuzt werden, was aber, schlechten Wetters halber, nur theilweise gelang; man musste 30 Seemeilen vor dem erwähnten Cap angelangt in hohe See zurückkehren und sodann die Küste von Kleinasien von Neuem aufsuchen. Nach kurzem Aufenthalt in den Baien von Kalamati und Megalo auf Chios wurde der Canal zwischen dieser Insel und dem asiatischen Festland (Halbinsel Budrum) durchfahren und am 27. gegen Sigri auf Mytilini gehalten. Von Sigri aus nahm man Cours gegen Monte Athos und gelangte am 30. August in den Golf des heiligen Berges, von welchem man sich noch an demselben Tage ostwärts wandte, um nach Nächtigung auf der Rhede von Suola (auf der Halbinsel Gallipoli) am 1. September in die Dardanellen einzulaufen und in Sara Siglar vor Anker zu gehen, woselbst das Schiff bis zum 9. September verblieb, um sich neuerdings in Stand zu setzen. Da die Passirung der Dardanellen und die Untersuchung derselben in Fahrt von der k. ottomanischen Regierung nicht gestattet waren, so beschränkte man sich darauf, täglich mehrfache Bestimmungen der Seetemperatur, des specifischen Gewichtes und der Strömungen an Bord des verankerten Schiffes vorzunehmen, sowie meteorologische Daten zu sammeln.

Die Rückfahrt von den Dardanellen wurde am 9. September angetreten, und zwar zuerst südwestwärts über Lemnos, wo man in Mudros ankerte, nach Skyato, in welchem Hafen dem Schiffscommando

mitgetheilt wurde, dass sich S. M. Schiff »Pola« einer zehntägigen, in Delos abzuhaltenden Quarantaine zu unterwerfen habe. Von Skyato längs der Küste von Negropont steuernd gelangte das Expeditionsschiff nach einem bestandenen schweren Nordwest-Wetter und nach einem dreitägigen Aufenthalt in Skyro am 17. September nach Syra. Durch die Fahrt von Skyro nach den Kaloyeri Rocks wurde die von Samos aus seinerzeit versuchte, aber nur theilweise gelungene Querung des Archipels in der geographischen Breite von Cap Doro ergänzt. Seit der Abfahrt von den Dardanellen am 9. September war »Pola« in keinen Landverkehr mehr getreten und verfügte sich nun, der Quarantain-Vorschrift gemäss, am 18. September von Syra nach Delos, wo man bis 24. des genannten Monates verblieb und während dieser Zeit eine Reihe von Beobachtungen über die Transparenz des Wassers, und zwar vom Boote aus vornahm. Am 24. Abends ging das Expeditionsschiff, noch immer in Quarantaine, daher mit Sanitätswächtern an Bord, in See, um zunächst beobachtend den Canal von Cervi (nördlich von Cerigo) zu erreichen. Am 25. in Port Vatica vor Anker, verliess das Schiff diesen Hafen den 26. September Morgens, fuhr den Golf von Kolokythia ab, in welchem physikalische Untersuchungen gepflogen wurden und steuerte sodann auf dem kürzesten Wege nach Zante und weiter nach Corfu, wo die Sanitätsbehörde die über »Pola« verhängte Quarantaine aufhob. Während eines mehrtägigen Aufenthaltes im letztgenannten Hafen nahm man eine gründliche Maschinenreinigung vor, ergänzte den Kohlenvorrath und trat sodann die Reise nach dem Centralhafen an, welchen man am 5. October Morgens erreichte.

Bei Betrachtung der Reiseroute (Karte I) ersieht man, dass das Ägäische Meer viermal in nahezu äquatorialer Richtung gekreuzt, und dass sowohl die kleinasiatische, als auch die griechische Gegenküste in wechselnden Entfernungen abgefahren wurde. Die Verbindung einer Reihe von Stationen gestattet Profile herzustellen, die geeignet sind, zur Erkenntniss der physikalischen Verhältnisse sowohl in meridionaler als auch in äquatorialer Richtung zu führen.

Die Reise ging im Grossen und Ganzen ohne besondere Zwischenfälle von statten. Sehr hinderlich erwies sich jedoch der Umstand, dass die Provenienzen von der Küste Kleinasiens in Folge der Choleraepidemie, welche dort herrschte, in Quarantaine erklärt waren und S. M. Schiff »Pola« daher in keinen der Häfen an der gedachten Küste verkehren durfte, obwohl dies zeitweilig wünschenswerth gewesen wäre. Das Wetter konnte im Allgemeinen als gut bezeichnet werden, soferne man den Begriff »Reisewetter« vor Augen hat. Es herrschten im Ägäischen Meere vorwiegend nördliche und östliche Brisen, während Brisen aus den übrigen Strichen relativ seltener auftraten. Die Stärke des Windes wechselte zumeist zwischen 3 und 5, erreichte aber mitunter auch 8 und 9 der zehntheiligen Scala. Windstillen kamen nur ausnahmsweise vor. Klingt dies alles nicht gerade ungünstig, so erfuhr die Vornahme der Operationen dennoch mancherlei Störung. Speciell gilt dies von der Tiefseefischerei, welche entschieden ein verhältnissmässig ruhiges Wetter beausprucht.

Bei einigermassen kräftigem Winde und entsprechendem höheren Seegange begegnet man stets Schwierigkeiten beim Versenken des Grundnetzes, besonders dann wenn es sich um grössere Tiefen handelt. Auch sind durch die Gierschläge des Schiffes und durch dessen Abtreiben das Netz, die Stahltrosse und, was bedenklicher, die Schiffsschraube gefährdet. Selbst das Fischen mit dem Oberflächennetze erleidet bei etwas stärkerem Seegange Einbusse, da das feine Gewebe leicht beschädigt und die in demselben etwa gefangenen Thiere verletzt werden. Anders verhält es sich bei den physikalischen Untersuchungen und den Lothungen. Diese Arbeiten vertragen ein weit schlechteres Wetter als die Fischerei, da sie sich nicht auf Stunden hinaus dehnen und die Gefahr von Havarien einzig und allein die Instrumente und Vorrichtungen, keineswegs aber das Schiff betrifft. Immerhin ist aber bei stürmischem Wetter das „Stillliegen auf dem Punkte« eine schwierige Aufgabe für den manövrirenden Schiffscommandanten, und ist es mitunter kaum zu vermeiden, dass hiebei, wenn eine im Routenplane gelegene Beobachtungsstation besonders hartnäckig behauptet wird, Beschädigungen der Instrumente oder Verluste derselben eintreten.

Dank der grossen Umsicht und Erfahrung des Commandanten S. M. Schiffes »Pola«, Herrn Linienschiffs-Capitain W. Mörth kamen indess derlei Verluste während der in Rede stehenden

Expedition nicht vor, auch ereignete es sich nur selten, dass im Reiseplane projectirte Beobachtungsstationen schlechten Wetters halber aufgegeben wurden.

Während der Expeditionsdauer wurden 3482 Seemeilen Weges zurückgelegt und Beobachtungen auf 137 Stationen durchgeführt.

Wie dies in dem Berichte des Vorjahres für die III. Reise S. M. Schiffes »Pola« hervorgehoben wurde, war man auch 1893 bemüht, bei Auswahl und Vornahme der Beobachtungen möglichst nach denselben Grundsätzen vorzugehen, welche in den vorausgegangenen Untersuchungsfahrten massgebend waren; und benützte man nur solche Instrumente und Vorrichtungen, welche sich bereits auf den früheren Untersuchungsfahrten bewährt hatten.

Wir glauben indess die folgenden Bemerkungen anfügen zu sollen:

a) Die Gewinnung von Lothdaten, welche speciell dort angestrebt wurde, wo sich sondenärmere Räume vorfanden, war diesmal — abgesehen von der Karamanischen See — in Anbetracht der zumeist mässigen Tiefen und des Umstandes, dass die Ägäischen Gewässer an den Küsten und Inselrändern bereits gut ausgelothet erschienen, wesentlich erleichtert.

b) Die Beobachtungen der Temperatur des Wassers, sowohl an der Meeresoberfläche, wie auch am Grunde und in den Zwischentiefen, desgleichen die Bestimmungen des specifischen Gewichtes und des Salzgehaltes wurden wieder möglichst vervielfältigt, indem man an dem Principe festhielt, dass nur ein reichhaltiges Beobachtungsmaterial — selbstredend mit thunlichster Sorgfalt gewonnen — die Möglichkeit bietet, den sich abspielenden physikalischen Vorgängen näher zu treten, dass aber Systemlosigkeit in der Gewinnung der Daten und Armuth an solchen ein gedeihliches Studium der auftretenden Erscheinungen entweder erschweren oder ganz unmöglich machen. Simultane Untersuchungen der Temperatur und Dichte, vorgenommen auf recht vielen Stationen, würden allerdings zu genaueren Resultaten führen, jedoch nur in dem Falle, wenn man sie genügend häufig wiederholte. Auf einem grösseren Forschungsgebiete bedingte ein solcher Vorgang jedoch einen so bedeutenden Aufwand, dass Derartiges bis nun noch nicht versucht wurde.

c) Die Studien über die Transparenz des Seewassers erfuhren insoferne eine Erweiterung, als man während der Expedition 1893 häufig in weiten und tiefen Buchten ankerte und diese Gelegenheit benützte, um tagsüber, mit Sonnenaufgang beginnend, bis zur eintretenden Dunkelheit die Scheiben wiederholt in kurzen Zeitintervallen zu versenken und das Wasser auf seine Durchsichtigkeit zu prüfen. Es dürfte dieses Verfahren Anhaltspunkte über die Änderung der Sichttiefen mit dem jeweiligen Stande des Tagesgestirnes bieten.

Da auch bei verschiedenen Witterungsverhältnissen, bei mehr oder minder bewölktem Himmel, bei geringerer und grösserer Transparenz der Luft, bei ruhiger und bewegter See in der gedachten Weise beobachtet wurde, konnte man auch dem Einflusse dieser Umstände näher treten.

Den Beobachtungen der Meeresfarbe wurde besondere Sorgfalt gewidmet, der Vorgang bei denselben etwas modificirt.

d) Zur Untersuchung der Wellenbewegung, sowie auch der beruhigenden Wirkung von Öl und Seife ergab sich 1893 durch das zeitweise vorgefundene schlechtere Wetter mehrfach Gelegenheit.

Man wählte zu den ersteren Untersuchungen, gleichwie dies früher der Fall war, zumeist die Zeit, wenn sich das Schiff — ob in Fahrt oder behufs Vornahme von physikalischen Untersuchungen stille liegend — mit der Kielrichtung senkrecht auf den Kammlinien der Wellen befand. Hiedurch konnte bei der Rechnung die Einbeziehung des Winkels, welchen die Wellen mit der Kielrichtung einschliessen, eliminirt werden. Lag das Schiff ausserdem still, so entfiel auch die bei bedeutendem Seegange und Wind schwer durchzuführende genaue Bestimmung der Fahrtgeschwindigkeit.

Bei Bestimmung der Wellenelemente hielt man sich wieder der Hauptsache nach an die bekannten Directiven von Professor Stokes. Dass jedesmal nur bei genügend ausgebildetem Seegange — war

derselbe auch weniger mächtig — beobachtet wurde, bedarf keiner Betonung. Öl und Seife zum Glätten der See wurden nur bei Scheibenbeobachtungen, und zwar mit recht gutem Erfolge verwendet.

e) Während bei den früheren Expeditionen auf die directen Strömungsbeobachtungen aus den im Vorjahrberichte (pag. 3) hervorgehobenen Gründen verzichtet wurde, erschien es diesmal vortheilhaft, in den Dardanellen directe Messungen vorzunehmen. Diese Messungen erstreckten sich über sechsmal vierundzwanzig Stunden (vom 3. bis 9. September) und ergaben recht brauchbare Resultate.

In Folge der Configuration des Operationsfeldes fand man überdies die Gelegenheit, durch Peilungen die Stromversetzungen viel genauer und häufiger zu bestimmen, als dies während der früheren Expeditionen thunlich war.

f) Was die meteorologischen Aufzeichnungen (Luftdruck, Lufttemperatur, Windrichtung und Stärke, Bewölkung etc.) anbelangt, sei hier abermals betont, dass sie nur zur Verwerthung der für das Seewasser erhaltenen Resultate Anhaltspunkte liefern sollen.

Von den gewonnenen Daten wurden indess in dem vorliegenden Berichte nur die ad *a* (Lothungen), ad *b* (Seetemperatur, specifisches Gewicht und Salzgehalt) und ad *f* (meteorologische Beobachtungen) angeführten vollständig, die ad *c* (Durchsichtigkeit und Farbe des Seewassers) berührten aber theilweise, soweit sich dieselben nicht auf Specialuntersuchungen beziehen, veröffentlicht und verwerthet, während die übrigen Ergebnisse ebenso dem Schlussberichte vorbehalten bleiben, wie die einheitliche Bearbeitung des in den Gewässern von Cerigo im Laufe sämmtlicher Untersuchungsfahrten gesammelten reichhaltigen Beobachtungsmaterials.

Bei der vorliegenden Arbeit, welche 4 Tabellen und 6 Karten mit graphischen Darstellungen enthält, wurden selbstredend sowohl das uns zugänglichen Seekarten-Material, als auch die einschlägige Literatur gewissenhaft benützt.

II. Das Beobachtungsmaterial.

1. Die nachfolgende Tabelle 1 umfasst den grössten Theil der 1894 an Bord S. M. Schiffes „Pola" gewonnenen Beobachtungsdaten, sowie auch die Resultate, welche deren Reduction ergab. Sie stimmt in ihrer Anordnung mit den entsprechenden Zusammenstellungen unserer früheren Berichte vollständig überein, ebenso wie die beigegebene Karte I mit der im Vorjahre von uns veröffentlichen Tiefen- und Routenkarte. Die in der dritten Colonne der Tabelle 1 präcisirten Positionen der Beobachtungsorte erscheinen sohin zur leichteren Orientirung des Lesers auf der genannten Karte graphisch dargestellt.

Die Temperaturangaben beziehen sich allenthalben wie gewohnt auf die Scala nach Celsius.

2. Die beobachteten specifischen Gewichte wurden abermals auf die drei Formen

$$S\frac{17{\cdot}5^\circ}{17{\cdot}5^\circ}, \qquad S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ} \qquad \text{und} \qquad S_{4^\circ}^{t^\circ}$$

reducirt, wobei t° diejenige Temperatur bedeutet, welche der Wasserprobe unmittelbar vor ihrer Förderung zukam.

Der Vorgang zur Auffindung der Zahlen, die der letzterwähnten Form entsprechen, erlitt indessen eine Abänderung, indem dieselben nicht wie früher mittelst der Schott'schen Tabelle aus den Zahlen der ersten Form, sondern mittelst der folgenden Proportion aus jenen der zweiten Form abgeleitet wurden:

$$S_{4^\circ}^{t^\circ} : S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ} = 0{\cdot}998746 : 1\,.$$

wobei selbstredend 0·998746 die Dichte des destillirten Wassers bei 17·5° C. bezogen auf die Dichte solchen Wassers bei 4° C. als Einheit vorstellt.[1]

Wir erreichten hiebei zunächst den Vortheil einer sehr bequemen Umrechnung, da, wie leicht ersichtlich, der Werth der Differenz:

$$S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ} - S\frac{t^\circ}{4^\circ},$$

für die Minuende von 1·01 bis 1·04 nur von $0{\cdot}0012_5$ bis $0{\cdot}0013_0$ anwächst, und wir sohin die Reduction von $S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ}$ auf $S\frac{t^\circ}{4^\circ}$ bei sämmtlichen in unsern Tabellen auftretenden specifischen Gewichten ohne weiteres durch Abziehen derselben Zahl $0{\cdot}0013_0$ — die Aufrechterhaltung von nur vier Decimalstellen im Auge — bewerkstelligen konnten.

Ausserdem aber machte uns dieser Vorgang unabhängig von dem bei den Schott'schen Correctionen zu Grunde gelegten Salzgehalte von $3{\cdot}5\,‰$, welcher für unsere Verhältnisse in den meisten Fällen sehr niedrig erscheint, während die Berücksichtigung der von Schott für fünf verschiedene Temperaturen berechneten, den Salzgehalten von 3 und $4\,‰$ zugehörigen Beträge manchmal auf Reihen von Differenzen

$$S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ} - S\frac{t^\circ}{4^\circ}$$

leitet, welche regelwidrig verlaufen.

Wer mit uns dem Krümmel'schen Verfahren zur Bestimmung von $S\frac{17{\cdot}5^\circ}{17{\cdot}5^\circ}$ aus den Beobachtungsdaten Vertrauen entgegen bringt, der muss wohl auch die Anwendung des umgekehrten Vorganges zur Überführung von $S\frac{17{\cdot}5^\circ}{17{\cdot}5^\circ}$ auf $S\frac{t^\circ}{17{\cdot}5^\circ}$ und sohin auch die Verwandlung der specifischen Gewichte der letztgenannten Form in $S\frac{t^\circ}{4^\circ}$ mittelst einfacher Proportion gutheissen.

Dass uns vor Allem die Anstrebung der möglichsten Genauigkeit bei der Reduction auf $S\frac{17{\cdot}5^\circ}{17{\cdot}5^\circ}$ wünschenswert erscheint, haben wir schon wiederholt ausgesprochen. Indessen glauben wir als Ausnahme hievon das im Art. 6 des vorigen Berichtes über die Reduction der in einigen Localitäten angetroffenen sehr niedrigen Dichten, Ausgesprochene auch für 1893 anfrecht erhalten zu sollen.

3. Bei den Beobachtungen über die Meeresfarbe versuchte man es für die mit den Flüssigkeiten gefüllten Fläschchen verschieden dunkle Unterlagen — von weissen über graue bis zu schwarzen — zu verwenden, um die Störungen, erzeugt durch die Beleuchtungs- und Helligkeits-Unterschiede, unschädlich zu machen. Es erwies sich dieses Verfahren als vortheilhaft; doch zeigte es sich, dass man bei den angetroffenen Verhältnissen mit nur zwei Unterlagen, einer weissen und einer schwarzen, das Auslangen finden konnte. Die stattgefundene Benützung der schwarzen Unterlage wurde in der Tabelle durch das der betreffenden Date beigefügte Zeichen »schw.« markirt, während die Benützung der weissen aus dem Fehlen dieses Zeichens zu entnehmen ist. Man vermied es 1893, falls keine der Probeflüssigkeiten genau entsprach, die der Meeresfarbe zukommende Nüance durch das Aufeinanderlegen zweier oder mehrerer Fläschchen hervorbringen zu wollen, und trachtete vielmehr unter den auf der Unterlage nebeneinander, nach ihren Nummern geordneten Flüssigkeiten diejenigen zwei sich unmittelbar folgenden anzugeben zwischen deren Farben die Farbe des Meeres hineintiel, wobei noch zu beobachten war, ob die letztere hiebei anscheinend die Mitte hielt oder sich einer der beiden ersteren mehr näherte, als der andern. — Die Bezeichnung der observirten Nüancen in der folgenden Tabelle geschah mittelst Indices, u. zw. genau so wie im II. Berichte

[1] Nach Rosetti.

Wie im Vorjahre hielt man auch diesmal daran fest, die Beobachtungen durch eine und dieselbe Person vornehmen zu lassen, um möglichst vergleichbare Resultate zu erzielen. Die Vergleichbarkeit der neugewonnenen Daten mit den älteren dürfte durch die früher angedeutete Modification im Observationsvorgange, welcher ein rascheres und, wie kaum zu verkennen war, auch sichereres Arbeiten gestattete, keinesfalls gestört werden, zumal wenn man beim Vergleiche gewisse Vorsichten beobachtet, welche zum Theile schon aus unseren vorjährigen Versuchen am Lande, zum Theile aber aus den von verschiedenen Expeditionen herstammenden, sich aber auf dasselbe Seegebiet beziehenden Ergebnissen abzuleiten sind. Der Ausführung der beabsichtigten graphischen Darstellung sämmtlicher an Bord S. M. Schiffes »Pola« gewonnenen Aufzeichnungen über die Meeresfarbe wird sohin kein Hinderniss im Wege stehen.

Wir halten es nicht für überflüssig, an dieser Stelle noch zu erwähnen, dass es alljährlich zu den Vorbereitungen der Expedition gehörte, die Fläschchen mit neuen Lösungen zu füllen, da es trotz grosser Sorgfalt bei Herstellung derselben und trotz deren tadellosen Abschlusses den Anschein hatte, als ob die Farben im Laufe einer längeren Zeitperiode schon für das Auge merkbaren Änderungen unterworfen wären.

Die Resultate der in der Dardanellen-Strasse vorgenommenen directen Strommessungen wurden ebensowenig in die Tabelle 1 aufgenommen, wie die Angaben, welche sich auf die Beobachtung der Wellenelemente und auf die Specialuntersuchungen über die Transparenz der Seewasser beziehen, da die Besprechung all' dieser Untersuchungen erst im Schlussberichte Aufnahme finden soll.

Tabelle 1.

Temperatur, specifisches Gewicht und Farbe des Seewassers, beobachtet an Bord S. M. Schiffes »Pola«, Sommer 1893.

[1] Ein der Tiefenangabe beigefügtes »Gr« bedeutet »Grund«.

[2] P = Pinselthermometer von Baudin, M = Maximum- und Minimum-Tiefseethermometer von Negretti & Zambra oder von Casella, U = Umkehrthermometer von Negretti & Zambra. Die diesen Buchstaben angehängten Indices bedeuten die Bordnummern der betreffenden Instrumente. NT = Normalthermometer.

[3] E = gewöhnlicher, gereinigter Eimer, F = Flasche nach Angabe der Commission zur Erforschung der deutschen Meere, My = Dr. H. A. Meyer's Apparat, S = Sigsbee's Apparat.

[4] r = ruhige See, lb = leicht bewegt, b = bewegt, sb = stark beweg, tdt = todte See, g = gekreuzte See. Fa = Farbe der See nach der im vorvorjährigen Berichte, S. 21 beschriebenen Scala. (schw.) bedeutet, dass eine »schwarze Unterlage« verwendet wurde.

[5] T = Lufttemperatur, ba = auf 0° reducirter Barometerstand in *mm*, B = Bewölkung, u. zw. 0 = vollkommen unbedeckt, 10 = vollkommen bedeckt; Wd = Richtung und Stärke des Windes, u. zw. 0 = Windstille, 10 = Orkan; N = Niederschlag. Das Barometer befand sich im Durchschnitte 4 *m* über dem Niveau.

[6] Die mit diesem Zeichen versehenen Angaben des specifischen Gewichtes wurden von Dr. K. Natterer mittelst Piknometers bestimmt. (Vergl. Tab. 4.)

[7] Diese Daten wurden nicht directe beobachtet, sondern durch Interpolation mittelst ausgleichender Curven gefunden.

Anmerkung. Von den zwei, für jede Station angegebenen Zeiten gilt rücksichtlich der Temperatur der oberen Wasserschichten sowie der meteorologischen Daten die vorausstehende.

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: $t°$ = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17·5°}{17·5°}$	$S\frac{t°}{17·5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17·5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
280	22. Juli 9h20m bis 0h30m a.m.	λ = 22° 59′ 42″ φ = 30° 0′ 54″	0	P_1	24·8	E	1·0274	26·3	290	278	28	265	27	3·88	lb Fa = 3	T = 28·0 ba = 758·5 B = 0 Wd = E_1	
			2	P_1	24·8	F	1·0274	26·2	290	278	28	265	27	3·88			
			88 Gr														
281	22. Juli 10h40m a. m. bis 12h30m p.m.	λ = 23° 0′ 0″ φ = 30° 2′ 54″	0	P_1	24·7	E	1·0274	26·3	296	278	28	265	27	3·88	lb Fa = 3	T = 28·4 ba = 758·5 B = 0 Wd = NE_1 bis 3	Weisse Scheibe versenkt um 12h22m p. m. Sichtlichkeitstiefe 40m.
			2	P_1	24·7												
			10	M_{21}	24·4	F	1·0275	26·3	297	280	28	267	27	3·89			
			20	M_{22}	23·6												
			30	M_{23}	22·2												
			50	M_{25}	18·8	S	1·0270	26·0	297	294	30	281	28	3·89			
			100	M_3	15·7	S	1·0275	26·5	298	302	31	289	29	3·90			
			100 Gr	M_2	14·8	S	1·0281	25·0	299	304	31	291	30	3·92			
282	22. Juli 3h bis 3h40m p. m.	λ = 23° 9′ 0″ φ = 30° 11′ 0″	0	P_1	25·6	E	1·0275	25·7	295	276	28	263	26	3·80	lb Fa = 3 2	T = 26·8 ba = 758·4 B = 0 Wd = NE_1	
			2	P_1	25·6												
			10	M_{21}	25·3	F	1·0274	26·0	295	270	28	263	26	3·80			
			20	M_{22}	24·1												
			30	M_{23}	22·4												
			50	M_3	18·9	S	1·0276	25·2	295	292	29	279	28	3·80			
			100	M_3	15·5	S	1·0278	25·6	298	302	31	289	29	3·90			
			540 Gr	M_2	14·4	S	1·0277	26·1	298	304	33	291	32	3·90			

283	22. Juli 0h bis 6h30m p.m.	Vor Anker in St. Nicolo auf der Insel Cerigo	0 2 35 Gr	P_1 P_1 M_3	25·2 25·2 19·8	E S	1·0275 1·0279	25·5 24·3	295 296	276 291	28 29	263 278	26 28	3·86 3·88	Ib Fa = 3		
284	23. Juli 0h bis 10h5m a. m.	λ = 23° 10′ 30″ φ = 36° 17′ 0″	0 2 10 20 30 50 100 551 Gr	P_1 P_1 M_{21} M_{22} M_{23} M_{25} M_3 M_2	24·6 24·5 24·7 24·5 23·4 18·3 15·4 14·2	E F S S S	1·0273 1·0273 1·0279 1·0281 1·0280	25·7 25·9 24·1 23·6 24·3	293 294 295 296 297	270 276 293 300 303	28 28 30 30 33	263 263 280 287 290	26 26 28 29 31	3·84 3·85 3·86 3·88 3·89	Ib Fa = 3	T = 27·0 ba = 758·8 B = 0 Wd = NzE_3 bis 4	Weisse Scheibe versenkt, um 9ha m. Sichtlichkeitstiefe 33 *m*.
285	23. Juli 12h5m bis 12h15m p.m.	λ = 22° 58′ 0″ φ = 36° 24′ 0″	0	P_1	25·5	E	1·0273	25·6	293	273	27	260	26	3·84	Ib		
286	23. Juli 3h15m bis 3h30m p.m.	Bei Carabogia an der Nordküste von Cerigo vor Anker	0 2 10 30 Gr	P_1 P_1 M_{22} M_{22}	25·5 24·7 24·0 17·5	E F S	1·0274 1·0275 1·0276	25·7 25·9 25·8	294 296 290	274 280 290	27 28 30	261 267 283	26 27 28	3·85 3·88 3·88	Ib Fa = 3		
287	24. Juli 7h10m bis 7h30m a.m.	λ = 22° 53′ 18″ φ = 36° 41′ 54″	0 2 10 30 50 414 Gr	P_1 P_1 M_{21} M_{23} M_{25} M_2	24·4 24·5 24·6 23·2 17·6 14·3	E F S S	1·0275 1·0275 1·0280 1·0281	25·8 25·9 25·3 23·7	295 296 299 296	278 279 299 302	28 28 30 32	265 266 286 289	27 27 29 31	3·86 3·88 3·92 3·88	Ib Fa = 3	T = 27·8 ba = 757·1 B = 0 Wd = NE_3 bis 5	
288	24. Juli 8h5m bis 8h50m a.m.	λ = 22° 47′ 30″ φ = 36° 20′ 24″	0 2 10 30 50 100 1360 Gr	P_1 P_1 M_{21} M_{23} M_{25} M_3 M_2	24·5 24·3 24·5 22·0 17·0 15·1 13·5	E F S S S	1·0271 1·0267 1·0272 1·0260 1·0275	26·3 27·0 25·9 28·2 25·5	293 293 293 294 295	270 276 294 299 303	28 28 30 30 30	263 263 281 286 290	26 26 28 29 35	3·84 3·84 3·84 3·85 3·80	Ib Fa = 2_3	T = 27·9 ba = 757·4 B = 0 Wd = NE_5	
289	24. Juli 11h20m bis 16h35m a.m.	λ = 22° 51′ 30″ φ = 36° 10′ 6″	0 2 195 Gr	P_1 P_1 M_2	25·1 25·0 14·5	E S	1·0267 1·0273	28·6 27·0	290 297	277 303	28 31	264 290	26 30	3·88 3·89	Ib Fa = 3	T = 28·2 ba = 757·2 B = 0 Wd = NE_6	
290	24. Juli 2h50m bis 3h50m p.m.	λ = 22° 55′ 0″ φ = 36° 0′ 55″	0 2 10 20 30 50 100 104 Gr	P_1 P_1 M_{21} M_{22} M_{23} M_{25} M_2 M_3	25·3 25·1 25·1 24·0 23·5 17·6 15·0 14·5	E F S S S	1·0271 1·0273 1·0273 1·0270 1·0276	27·0 27·2 27·4 27·8 25·6	297 298 298 297 296	278 270 298 302 302	28 28 30 31 31	265 260 285 289 289	27 27 29 29 30	3·89 3·90 3·90 3·89 3·88	Ib Fa = 2	T = 30·5 ba = 755·7 B = 0 Wd = WNW$_2$	
291	25. Juli 6h bis 6h15m p.m.	Hafen von Kapsala auf der Insel Cerigo	0 10 21 Gr	P_1 P_1 M_3	26·0 25·4 25·3	E F S	1·0273 1·0272 1·0272	26·6 26·8 26·8	296 290 290	275 277 277	28 28 28	262 264 264	26 26 26	3·88 3·88 3·88	Ib Fa = 3	T = 28·0 ba = 755·4 B = 0 Wd = NE_2 bis $_8$ böig	

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern[1]	Seetemperatur		Specifisches Gewicht und Salzgehalt								Zustand und Farbe der See[4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung[5]	Anmerkung
				Benütztes Instrument[2]	$t°$ = Corrig. Ablesung	Benützter Schöpfapparat[3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$ Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.			
292	26. Juli 7^h20^m bis 8^h0^m a. m.	$\lambda = 23°\ 0'\ 6''$ $\varphi = 36°\ 2'48''$	0	P_1	25·3	E	1·0273	20·5	296	277	28	264	26	3·88	lb und tdt Fa = 3	T = 26·9 ba = 755·4 B = 0 Wd = ENE_1	
			2	P_1	25·1												
			10	M_{21}	24·8	F	1·0272	20·9	296	278	28	265	27	3·88			
			20	M_{22}	24·4												
			30	M_{23}	23·2												
			50	M_{25}	18·9												
			100	M_3	15·7	S	1·0283	22·8	296	300	30	287	29	3·88			
			597 Gr	M_2	14·2	S	1·0284	22·5	296	303	33	290	32	3·88			
293	20. Juli 9^h bis 9^h20^m a. m.	$\lambda = 23°\ 6'12''$ $\varphi = 35°\ 57'48''$	0	P_1	24·7	E	1·0277	25·3	296	278	28	265	27	3·88	lb und tdt Fa = 3	T = 27·1 ba = 750·0 B = 1 über Cap Matapan Wd = ENE_1 bis 5	
			2	P_1	24·7												
			10	M_{21}	24·6												
			20	M_{22}	24·2												
			30	M_{23}	22·9												
			50	M_{25}	19·0	S	1·0278	25·4	297	294	30	281	28	3·89			
			634 Gr	M_2	14·1	S	1·0281	23·8	290	303	33	290	32	3·88			
294	20. Juli 10^h30^m bis 10^h45^m a. m.	$\lambda = 23°\ 8'48''$ $\varphi = 36°\ 0'12''$	0	P_1	24·6	E	1·0273	26·9	297	279	28	266	27	3·89	lb Fa = 3₂	T = 27·4 ba = 750·4 B = 1 über Cap Matapan Wd = ENE_5	
			2	P_1	24·3												
			10	M_3	24·1	S	1·0273	27·0	297	281	28	268	27	3·89			
			50	M_3	18·7	S	1·0276	26·3	298	295	30	282	28	3·90			
			150 Gr	M_2	15·0	S	1·0278	26·1	299	304	31	291	30	3·92			
295	20. Juli 1^h30^m bis 2^h30^m p. m.	$\lambda = 23°\ 10'24''$ $\varphi = 35°\ 45'42''$	0	P_1	23·6	E	1·0278	25·4	297	282	28	269	27	3·89	lb Fa = 3	T = 27·5 ba = 756·0 B = 0 (dunstig) Wd = ENE_1	Weisse Scheibe versenkt; um 2^h14^m p. m. Sichtlichkeitstiefe 33 *m*.
			2	P_1	23·4												
			10	M_{21}	23·6	F	1·0278	25·5	298	283	28	270	27	3·90			
			20	M_{22}	22·9												
			30	M_{23}	21·2												
			50	M_{25}	18·2	S	1·0280	24·6	297	296	30	283	29	3·89			
			100	M_3	15·4	S	1·0282	23·2	296	300	30	287	29	3·88			
			608 Gr	M_2	14·0	S	1·0282	23·7	297	304	33	291	32	3·89			
296	26. Juli 6^h30^m bis 6^h45^m p. m.	$\lambda = 23°22'\ 0''$ $\varphi = 35°47'\ 0''$	0	P_1	25·4	E	1·0275	20·0	290	277	28	264	26	3·88	tdt		
297	27. Juli 0^h40^m bis 0^h50^m a. m.	$\lambda = 23°50'\ 0''$ $\varphi = 36°\ 9'18''$	0	P_1	24·5	E	1·0272	20·8	296	279	28	266	27	3·88	r Fa = 2 bis 3	T = 20·4 ba = 750·7 B = 0 Wd = N_1	Weisse Scheibe versenkt; um: $1^h0^m36^s$ Sichtlichkeitstiefe 34 *m*, $7^h20^m30^s$ 30 *m*, $7^h36m\ 0^s$ 37 *m*, $9^h\ 0^m\ 0^s$ 38 *m*, $9^h20^m30^s$ 38 *m*.
			2	P_1	24·3												
			10	M_{21}	24·0	F	1·0273	20·7	296	280	28	267	27	3·88			
			20	M_{22}	23·0												
			50	M_{25}	17·5	S	1·0272	27·0	296	296	30	283	29	3·88			
			100	M_3	15·3	S	1·0281	24·5	298	302	31	289	29	3·90			
			875 Gr	M_2	13·9	S	1·0287	22·5	299	306	35	293	33	3·92			

298	27. Juli 11^h45^m a. m. bis 12^h15^m p. m.	$\lambda = 24°\ 3'\ 0''$ $\varphi = 30°\ 9'30''$	0	P_1	24·9	E	1·0276	26·1	297	279	28	260	27	3·89	Ib Fa = 2_3	T = 27·4 ba = 758_1 B = 0 Wd = N_2 bis N_3	
			2	P_1	24·7												
			10	M_{21}	24·4	F	1·0275	26·3	297	280	28	267	27	3·89			
			20	M_{22}	23·9												
			30	M_{23}	21·4												
			50	M_{25}	18·1	S	1·0277	25·8	297	296	30	283	29	3·89			
			100	M_3	15·4	S	1·0279	24·8	297	301	31	288	29	3·89			
			950 Gr	M_2	13·8	S	1·0279	25·2	298	305	35	292	33	3·90			
299	27. Juli 2^h50^m bis 3^h45^m p. m.	$\lambda = 24°\ 11'\ 6''$ $\varphi = 36°\ 23'\ 42''$	0	P_1	24·4	E	1·0275	26·4	297	280	28	267	27	3·89	Ib Fa = 3_2	T = 27·8 ba = 758·1 B = 0 Wd = N_1 bis N_2	Weisse Scheibe versenkt um 3^h45^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*.
			2	P_1	24·2												
			10	M_{21}	23·9	F	1·0271	27·0	297	282	28	269	27	3·89			
			20	M_{22}	22·9												
			30	M_{23}	20·0												
			50	M_{25}	17·9	S	1·0280	24·9	298	297	30	284	29	3·90			
			100	M_3	15·8	S	1·0285	22·0	296	299	30	280	29	3·88			
			880 Gr	M_2	13·8	S	1·0286	22·1	297	304	34	291	33	3·89			
300	28. Juli 6^h15^m bis 6^h55^m a. m.	$\lambda = 24°\ 23'\ 24''$ $\varphi = 36°\ 25'\ 0''$	0	P_1	24·4	E	1·0277	26·1	298	281	28	268	27	3·90	Ib Fa=2 bis 3	T = 28·0 ba = 758·5 Ba = 3 (über Milo) Wd = NW_2 bis NW_3	Weisse Scheibe versenkt um 6^h35^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*.
			2	P_1	24·4												
			10	M_{21}	24·3	F	1·0277	25·9	298	282	28	269	27	3·90			
			20	M_{22}	23·0												
			50	M_{25}	17·4	S	1·0278	25·5	298	298	33	285	29	3·90			
			100	M_3	15·7	S	1·0281	24·5	298	302	31	289	29	3·90			
			410	M_3	14·0	S	1·0277	25·5	297	304	32	291	31	3·89			
			710 Gr	M_2	13·8												
301	28. Juli 2^h55^m bis 4^h12^m p. m.	$\lambda = 24°\ 2'\ 0''$ $\varphi = 36°25'\ 25''$	0	P_1	24·8	E	1·0275	26·0	296	278	28	265	27	3·88	Ib Fa = 3	T = 28·5 ba = 758·5 B = 0 Wd = N_2	Weisse Scheibe versenkt um 3^h12^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 40 *m*. Apparat nach Luksch versenkt in 400 *m*, 450 *m*, 500 *m*.
			2	P_1	24·8												
			10	M_{21}	24·3	F	1·0270	26·0	297	280	28	265	27	3·89			
			20	M_{22}	23·1												
			30	M_{23}	21·4												
			50	M_{25}	17·4	S	1·0278	25·0	296	290	30	283	29	3·88			
			100	M_3	15·4	S	1·0283	22·8	295	300	30	287	29	3·88			
			808 Gr	M_2	13·8	S	1·0284	22·3	296	303	34	290	33	3·88			
302	29. Juli 0^h10^m bis 9^h30^m a. m.	$\lambda = 24°\ 0'42''$ $\varphi = 36°\ 54'\ 0''$	0	P_1	23·7	E	1·0275	26·4	297	280	28	267	27	3·89	Ib Fa = 3	T = 20·8 ba = 758_1 B = 0 Wd = NNW_3 bis NNW_1	Weisse Scheibe versenkt um: 6^h35^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 29 *m*, 8^h40^m a.m. 38 *m*, $9^h\ 4^m$ a.m. 40 *m*.
			2	P_1	23·7												
			10	M_2	23·6	F	1·0273	27·6	297	282	28	269	27	3·89			
			20	M_{21}	23·1												
			50	M_{25}	17·5	S	1·0278	24·9	298	297	30	284	29	3·90			
			100	M_3	15·5	S	1·0285	22·0	296	299	30	286	29	3·88			
			200	M_3	14·8												
			912 Gr	M_{23}	13·8	S	1·0285	22·1	297	304	34	291	33	3·89			
303	29. Juli 4^h bis 4^h25^m p. m.	Hafen von Moli	0	P_1	24·3	E	1·0270	26·0	297	280	28	267	27	3·89	I Fa = 2·3	T = 28·3 ba = 755·2 B = 0 Wd = NE_1	Die auffallend hohe Temperatur am Grunde wurde zweimal constatirt, zeigte sich aber nicht mehr, als am folgenden Tage das Schiff umgeschwaint hatte und die Beobachtung wiederholt wurde. (Heisse Quellen am Grunde).
			1	P_1	23·9												
			2	P_1	23·8												
			5	M_{22}	23·6	F	1·0270	26·3	298	283	28	270	27	3·90			
			10	M_3	22·9	F	1·0276	26·4	298	285	29	272	27	3·90			
			18	M_3	22·0												
			30 Gr	M_2	25·0	S	1·0277	25·9	299	281	28	268	27	3·90			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: $t°$ = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
304	30. Juli 10^h30^m bis 10^h50^m a. m.	Hafen von Milo	0	P_1	23·9	E	1·0272	27·2	297	281	28	268	27	3·39	r Fa = 2_3	T = 27·0 ba = 754·0 B = 0 Wd = NW_2	
			2	P_1	23·7												
			17	M_{22}	22·9	S	1·0273	26·8	297	284	28	271	27	3·89			
			34 Gr	M_{22}	22·3	S	1·0273	26·9	297	285	29	272	27	3·89			
305	30. Juli 5^h bis 5^h20^m p. m.	Hafen von Milo	0	P_1	24·3	E	1·0273	26·8	297	280	28	267	27	3·89	r Fa = 2·3	T = 28·8 ba = 751·7 B = 2 Wd = W_1 bis W_2	
			2	P_1	24·0	F	1·0275	26·4	297	281	28	268	27	3·89			
			10	M_{22}	23·6	F	1·0273	26·3	297	282	28	269	27	3·89			
			34 Gr	M_{22}	23·2												
306	31. Juli 10^h2^m bis 11^h5^m p. m.	λ = 24° 28′ 0″ φ = 36° 59′ 24″	0	P_1	24·2	E	1·0278	25·0	296	280	28	267	27	3·88	Ib Fa = 3	T = 20·3 ba = 752·0 B = Wd = NW_3 (Horizontmistig)	Weisse Scheibe versenkt um: 11^h30^m a.m Sichtlichkeitstiefe 38 *m*, 11^h45^m a. m. 40 *m*.
			2	P_1	23·8												
			10	M_{21}	23·9	F	1·0278	25·0	296	280	28	267	27	3·88			
			20	M_{22}	22·9												
			30	M_{25}	20·5												
			50	M_3	16·3	S	1·0284	22·6	296	298	30	285	29	3·88			
			100	M_3	15·6	S	1·0283	23·0	296	300	30	287	29	3·88			
			414 Gr	M_{23}	14·3	S	1·0284	22·5	296	302	32	289	31	3·88			
307	31. Juli 2^h10^m bis 3^h55^m p. m.	λ = 24° 29′ 30″ φ = 36° 58′ 36″	0	P_1	24·8										tdt Fa = 3 bis 2	T = 28·5 ba = 751·8 B = 0 Wd = NW_1	Weisse Scheibe versenkt um: 2^h15^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 36 *m*, 3^h55^m p.m. 34 *m*.
			444 Gr	M_{23}	14·4												
308	31. Juli 5^h0^m bis 5^h20^m p. m.	Hafen von Livadhi auf der Insel Serpho	0	P_1	24·6	E	1·0272	26·0	293	276	28	263	26	3·84			
			2	P_1	24·1		1·0273	26·0	294	281	28	268	27	3·85			
			12	M_{22}	22·9	S											
			24 Gr	M_{22}	23·0	S	1·0274	26·3	296	283	28	270	27	3·88			
309	1. August 9^h15^m bis 11^h15^m a. m.	λ = 24° 43′ 0″ φ = 37° 11′ 24″	0	P_1	23·8	E	1·0271	26·0	292	277	28	264	26	3·83	Ib Fa=2	T = 27·0 ba = 753·9 B = 0 Wd = NW_2 bis NW_3	Weisse Scheibe versenkt um $11^h0^m5^s$ a. m. Sichtlichkeitstiefe 46 *m*.
			2	P_2	23·6												
			10	M_{21}	23·9	F	1·0273	25·7	293	278	28	265	27	3·84			
			20	M_{22}	23·0												
			30	M_{25}	20·8												
			50	M_3	16·5	S	1·0277	24·3	294	296	30	283	29	3·85			
			100	M_3	15·8	S	1·0284	22·4	296	299	30	286	29	3·88			
			287 Gr	M_{23}	14·8	S	1·0286	21·7	296	301	31	288	30	3·88			
310	1. August 12^h bis 12^h51^m p. m.	λ = 24° 50′ 0″ φ = 37° 16′ 0″	0	P_2	24·0	E	1·0270	27·7	294	278	28	265	27	3·85	Ib Fa=2 bis 3	T = 28·9 B = 0 Wd = NW_2 bis NW_3	Weisse Scheibe versenkt um 12^h30^m p. m. Sichtlichkeitstiefe 38 *m*.
			198 Gr	M_{23}	14·5	S	1·0286	22·6	297	303	31	290	30	3·89			

311	4. August 9^h30^m bis 10^h a.m.	Hafen von Syra vor Anker	0	P_2	24·1	E	1·0274	24·4	291	275	28	202	26	3·81	Ib dann b	T = 26·2 ba = 757·9 B = 3 bis 4 Wd = NE_7 bis NE_8	
			2	P_2	23·7												
			5	M_3	23·6	F	1·0274	24·7	292	277	28	264	26	3·83			
			8 Gr	M_3	23·4	F	1·0270	24·0	293	279	28	266	27	3·84			
312	9. August 0^h bis 0^h20^m a.m.	Im Canale von Delos Nord-Einfahrt, vor Anker	0	P_2	23·4	E	1·0278	24·5	295	281	28	268	27	3·86	Ib Fa = 3	T = 23·5 ba = 757·8 B = 1 bis 2 Wd = NNE_6 bis NNE_7	
			2	P_2	23·2												
			15 Gr	M_2	22·7	S	1·0279	24·1	295	283	28	270	27	3·80			
313	10. August 8^h45^m bis 8^h55^m a.m.	$\lambda = 25°\,17'\,0''$ $\varphi = 37°\,28'\,0''$	0	P_2	23·3	E	1·0273	20·0	294	277	28	264	20	3·85	b Fa = 3	T = 25·0 ba = 757·7 B = 1 bis 2 Wd = N_6 bis N_8	
314	11. August 4^h5^m bis 4^h20^m p.m.	$\lambda = 25°\,18'\,24''$ $\varphi = 37°\,17'\,0''$	0	P_2	24·0	E	1·0260	28·0	293	276	28	263	26	3·84	r Fa = 2	T = 28·3 ba = 758·0 B = 0 bis 1 Wd = SW_1	Weisse Scheibe versenkt um 4^h15^m p. m., Sichtlichkeitstiefe 40 *m*.
			2	P_2	24·3												
			10	M_3	23·5	F	1·0270	26·0	293	278	28	265	27	3·84			
			20	M_{21}	22·8												
			30	M_{22}	21·2												
			50	M_{25}	17·87	S	1·0275	25·0	295	294	30	281	28	3·80			
			107 Gr	M_{23}	15·5	S	1·0284	22·6	296	300	30	287	29	3·80			
315	11. August 7^h30^m bis 7^h50 p.m.	$\lambda = 25°\,30'\,18''$ $\varphi = 37°\,17'\,12''$	0	P_2	23·1	E	1·0279	24·2	295	282	28	269	27	3·80	r	T = 25·9 ba = 750·4 B = 0 Wd = SSE_2	
			2	P_2	22·9												
			10	M_3	22·5	F	1·0279	24·4	296	284	28	271	27	3·88			
			20	M_{21}	21·9												
			30	M_{22}	20·6												
			50	M_{25}	17·2	S	1·0280	24·4	297	298	30	285	29	3·89			
316	12. August 12^h30^m bis 1^h a.m.	$\lambda = 26°\,3'\,0''$ $\varphi = 37°\,3'\,0''$	0	P_2	23·3	E	1·0283	23·4	297	283	28	270	27	3·89	r	T = 24·1 ba = 750·0 B = 0 Wd = SW_2	
317	12. August 0^h15^m bis 8^h a.m.	$\lambda = 26°\,29'\,0''$ $\varphi = 36°\,46'\,42''$	0	P_2	23·0	E	1·0279	24·5	290	283	28	270	27	3·88	Ib Fa = 2 (schw.)	T = 25·0 ba = 755·4 B = 0 Wd = NW_2	Weisse Scheibe versenkt um: 0^h45^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*, 7^h8^m a.m. 40 *m*, 8^h0^m a.m. 43 *m*.
			2	P_2	22·9												
			10	M_3	23·1	F	1·0279	24·8	297	284	28	271	27	3·89			
			20	M_{21}	22·8												
			30	M_{22}	19·9												
			50	M_{25}	17·4	S	1·0281	23·9	297	297	30	284	29	3·89			
			100	M_2	15·7	S	1·0285	22·2	296	300	30	287	29	3·88			
			597 Gr	M_{23}	13·8	S	1·0287	21·3	296	303	33	290	32	3·88			
318	12. August 1^h50^m bis 4^h35^m p.m.	$\lambda = 26°\,42'\,48''$ $\varphi = 36°\,30'\,24''$	0	P_2	23·7	E	1·0275	25·2	294	279	28	266	27	3·85	Ib F = 2	T = 26·3 ba = 755·9 B = 0 Wd = NW_2 bis NW_3	Weisse Scheibe versenkt um: 2^h35^m p. m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*, 4^h5^m p. m. 33 *m*
			2	P_2	23·0												
			10	M_3	22·5	F	1·0273	20·4	295	283	28	270	27	3·86			
			20	M_{21}	21·0												
			30	M_{22}	18·2												
			50	M_{25}	17·1	S	1·0277	25·3	290	297	30	284	29	3·88			
			100	M_2	15·6	S	1·0282	23·1	295	299	30	286	29	3·86			
			533 Gr	M_{23}	13·8	S	1·0284	22·0	295	302	33	289	31	3·86			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: t° = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
319	12. August 8h bis 8h 15m p.m.	λ = 26° 49′ 42″ φ = 36° 30′ 0″	0	P_2	22·3	E	1·0279	24·1	295	284	28	271	27	3·86	Ib	T = 24·5 ba = 756·3 B = 0 Wd = NW_2	
			2	P_2	22·3												
			10	M_{22}	21·5	F	1·0280	23·9	295	286	29	273	27	3·86			
			20	M_{25}	20·7	S	1·0280	24·1	296	289	29	276	28	3·88			
320	13. August 1h bis 1h 15m a.m.	λ = 27° 0′ 0″ φ = 30° 19′ 0″	0	P_2	23·4	E	1·0281	23·4	295	281	28	268	27	3·86	Ib		
321	13. August 6h 30m bis 8h 30m a.m.	λ = 27° 14′ 54″ φ = 30° 8′ 0″	0	P_2	23·2	E	1·0278	24·4	295	281	28	268	27	3·86	Ib Fa = 2 (schw.)	T = 24·2 ba = 756·6 B = 0 Wd = NW_3 bis NW_1	Weisse Scheibe versenkt um: 7h 5m a.m. Sichtlichkeitstiefe 33 m. 8h 30m a.m. 36 m.
			2	P_2	23·1												
			10	M_3	23·0	F	1·0277	25·0	295	282	28	269	27	3·86			
			20	M_{20}	20·6												
			30	M_{21}	18·3												
			50	M_{25}	17·1	S	1·0283	22·9	296	297	30	284	29	3·88			
			100	M_{22}	16·0	S	1·0287	21·0	295	298	30	285	29	3·86			
			904 Gr	M_{23}	13·9	S	1·0287	20·7	294	301	34	288	33	3·85			
322	13. August 1h 35m bis 3h 10m p.m.	λ = 27° 27′ 30″ φ = 35° 55′ 18″	0	P_2	23·4	E	1·0278	25·0	296	282	28	269	27	3·88	Ib Fa = 2	T = 27·9 ba = 757·4 B = 0 (mistig) Wd = NW_1	Weisse Scheibe versenkt um 3h 10m p.m. Sichtlichkeitstiefe 38 m.
			2	P_2	23·5												
			10	M_{22}	23·5	F	1·0278	25·1	297	283	28	269	27	3·89			
			25	M_{22}	22·1	S	1·0279	24·8	297	286	29	273	27	3·89			
			50	M_3	18·3	S	1·0282	23·6	297	295	30	282	28	3·89			
			100	M_{22}	15·9	S	1·0283	23·2	297	300	30	287	29	3·89			
			300	M_3	14·8	S	1·0285	22·5	297	302	32	289	30	3·89			
			432 Gr	M_{23}	14·4	S	1·0280	24·7	298	304	32	291	31	3·90			
323	13. August 6h bis 6h 22m p.m.	λ = 27° 38′ 48″ φ = 35° 41′ 48″	0	P_2	23·0	E	1·0273	27·0	297	282	28	269	27	3·89	Ib Fa = 2	T = 26·1 ba = 757·5 B = 0 Wd = NNW_1	
			2	P_2	23·7												
			10	M_3	23·8	F	1·0274	26·7	297	282	28	269	27	3·89			
			30	M_{21}	23·0												
			50	M_{25}	19·7	S	1·0273	26·8	297	292	29	279	28	3·89			
			100	M_{22}	16·2												
			436 Gr	M_{23}	14·4	S	1·0273	26·2	295	301	32	288	31	3·80			
324	14. August 12h 5m bis 12h 15m a.m.	λ = 27° 54′ 0″ φ = 35° 35′ 0″	0	P_2	23·9	E	1·0274	26·8	298	281	28	268	27	3·90	b und sb		
325	14. August 5h 30m bis 5h 45m p.m.	Hafen von Lardo auf der Insel Rhodus	0	P_2	25·0	E	1·0270	27·4	295	277	28	264	26	3·80	r Fa = 2 (schw.)		
			2	P_2	24·4												
			10	M_3	23·7	F	1·0270	27·4	295	280	28	267	27	3·86			
			24 Gr	M_3	21·0	S	1·0271	27·2	296	288	29	275	28	3·88			

326	15. August 6^h bis 6^h45^m a. m.	$\lambda = 28°\ 0'30''$ $\varphi = 35°\ 59'42''$	0	P_2	23·8	E	1·0278	24·3	290	281	28	268	27	3·88	Ib Fa = 3 (schw.)	T = 25·9 ba = 755·0 B = 0 Wd = WNW_2	Weisse Scheibe versenkt um 6^h 26^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 30 *m*.
			2	P_2	23·5												
			10	M_3	23·7	F	1·0275	25·9	290	281	28	268	27	3·88			
			20	M_{21}	23·3												
			30	M_{22}	20·1												
			50	M_{25}	18·1	S	1·0283	22·9	290	295	30	282	28	3·88			
			100	M_2	16·4	S	1·0285	22·0	290	298	30	285	29	3·88			
			300	M_{23}	14·8	S	1·0288	20·8	290	301	31	288	30	3·88			
			608 Gr	M_{23}	14·0	S	1·0288	21·0	296	303	33	290	32	3·88			
327	15. August 10^h25^m bis 10^h55^m a. m.	$\lambda = 28°\ 17'24''$ $\varphi = 30°\ 15'24''$	0	P_2	24·4	E	1·0275	25·9	290	279	28	260	27	3·88	Ib Fa = 2 (schw.)	T = 27·4 ba = 755·3 B = 0 Wd = WNW_1 bis WNW_3	Weisse Scheibe versenkt um 10^h45^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*.
			2	P_2	24·0												
			10	M_3	24·0	F	1·0278	25·4	297	281	28	268	27	3·89			
			20	M_{21}	23·7												
			30	M_{22}	21·1												
			50	M_{25}	18·4	S	1·0279	24·7	297	295	30	282	28	3·89			
			100	M_2	16·2	S	1·0282	22·8	295	298	30	285	29	3·86			
			880 Gr	M_{23}	13·7	S	1·0284	21·7	294	301	34	288	33	3·85			
328	15. August 2^h30^m bis 3^h p. m.	Auf der Rhede von Rhodus	0	P_2	25·2	E	1·0272	26·6	295	276	28	263	26	3·86	Ib Fa = 2 (schw.)		
			2	P_2	25·3												
			10	M_3	23·5	S	1·0271	26·9	295	280	28	267	27	3·86			
			38 Gr	M_3	19·3	S	1·0273	26·6	290	292	29	279	28	3·88			
329	16. August 4^h10^m bis 6^h10^m p.m.	$\lambda = 28°\ 36'\ 0''$ $\varphi = 36°\ 5'30''$	0	P_2	26·3	E	1·0267	28·5	290	274	27	261	26	3·88	Ib Fa = 2	T = 31·4 ba = 755·0 B = 0 bis 1 (über Kleinasiens Küste) Wd = W_1 bis W_2	Weisse Scheibe versenkt um: 4^h35^m p. m. Sicherheitstiefe 41 *m*, 4^h50^m p. m. 39·5 *m*, 5^h10^m p. m. 38 *m*.
			2	P_2	26·2												
			10	M_3	25·6	F	1·0207	28·5	296	276	28	263	26	3·88			
			30	M_{22}	20·1												
			50	M_{25}	17·7	S	1·0273	26·7	296	296	30	283	29	3·88			
			100	M_2	16·0	S	1·0272	27·3	297	300	30	287	29	3·89			
			500	M_3	14·3	S	1·0279	24·4	290	302	32	289	31	3·88			
			3865 Gr	M_{23}	13·0	S	1·0279	24·3	296	304	48	291	47	3·88			
330	17. August 6^h30^m bis 8^h38^m a.m.	$\lambda = 25°\ 58'48''$ $\varphi = 35°\ 34'\ 6''$	0	P_2	24·3	E	1·0278	25·0	298	281	28	268	27	3·90	tdt Fa = 2 (schw.) um 6^h30^m a.m. Fa = 2 (schw.) um 7^h30^m a.m.	T = 26·0 ba = 755·4 B = 0 Wd = 0	Weisse Scheibe versenkt um: 7^h a. m. Sichtlichkeitstiefe 40 *m*, 7^h30^m a. m. 40·5 *m*, 8^h a. m. 41 *m*.
			2	P_2	24·2												
			10	M_3	23·7	F	1·0286	22·1	297	282	28	269	27	3·89			
			50	M_{25}	15·5	S	1·0287	21·7	297	301	30	288	29	3·89			
			100	M_2	14·7	S	1·0288	20·9	296	302	31	289	29	3·88			
			700	U_{11}	13·9												
			3590 Gr	M_{23}	13·0												
331	17. August 10^h38^m bis 11^h30^m a.m.	$\lambda = 29°\ 14'\ 6''$ $\varphi = 35°\ 29'\ 0''$	0	P_2	24·7	E	1·0278	25·6	298	280	28	307	27	3·90	tdt Fa = 2 (schw.)	T = 27·2 ba = 756·7 B = 0 Wd = W_1	Weisse Scheibe versenkt um 10^h45^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 40 *m*, 11^h30^m a. m. 42 *m*. Aus 3035 *m* Gr. kein Wasser untersucht. Dasselbe schlammig heraufgekommen.
			2	P_2	24·0												
			10	M_2	23·8	F	1·0278	25·6	298	283	28	270	27	3·90			
			30	M_{22}	17·8												
			50	M_{25}	15·7	S	1·0285	22·4	297	296	30	283	28	3·89			
			100	M_3	14·7	S	1·0283	23·3	297	301	31	288	29	3·89			
			1000	U_{11}	13·7	S	1·0284	22·6	290	302	35	289	33	3·88			
			3035 Gr	M_{23}	13·6												

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: $t°$ = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
332	17. August 3^h30^m bis 6^h10^m p.m.	$\lambda = 20°\,35'\,18''$ $\varphi = 35°\,44'\,40''$	0	P_2	20·9	E	1·0261	31·2	298	274	27	261	26	3·90	Ib Fa = 2	T = 31·1 ba = 750·2 B = 1 über Kleinasien) Wd = WNW_2	Weisse Scheibe versenkt um: 3^h45^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 43 *m*, 4^h30^m p. m. 40 *m*.
			2	P_2	20·0												
			10	M_2	25·6	F	1·0261	31·0	297	277	28	264	26	3·89			
			30	M_{22}	19·5												
			50	M_{25}	17·2												
			80	M_3	16·3	S	1·0276	26·2	298	299	30	286	29	3·90			
			100	M_3	15·9	S	1·0272	27·2	297	299	30	286	29	3·89			
			500	M_3	14·1	S	1·0282	23·4	296	299	32	286	31	3·88			
			2300	U_{15}	13·6	S	1·0285	22·6	297	304	41	291	40	3·89			
			2773 Gr	M_3	13·6	S	1·0277	25·2	296	304	43	291	42	3·88			
333	18. August 2^h bis 2^h15^m a.m.	$\lambda = 28°\,40'\,0''$ $\varphi = 36°\,4'\,0''$	0	P_2	25·8	E	1·0276	25·6	296	276	28	263	26	3·88	Ib		
234	18. August 9^h15^m bis 9^h25^m a.m.	$\lambda = 28°\,18'\,0''$ $\varphi = 36°\,29'\,0''$	0	P_2	24·4	E	1·0278	25·0	297	280	28	267	27	3·89	b		
235	18. August 11^h45^m bis Mittag	$\lambda = 27°\,54'\,30''$ $\varphi = 36°\,10'\,10''$	0	P_2	24·8	E	1·0277	25·0	295	277	28	264	26	3·86	b		
336	19. August 5^h44^m bis 6^h p.m.	Hafen von Epáno auf der Halbinsel Doris	0	P_2	22·6	E	1·0284	22·8	297	285	29	272	27	3·89	r Fa = 2 (schw.)		
			2	P_2	22·3												
			10	M_3	21·3	F	1·0284	22·8	297	288	29	275	28	3·89			
			23 Gr	M_3	20·5	S	1·0284	22·4	296	289	29	276	28	3·88			
337	19. August 7^h30^m bis 9^h20^m a.m.	$\lambda = 27°\,30'\,12''$ $\varphi = 36°\,34'\,24''$	0	P_2	22·8	E	1·0279	24·0	295	282	28	269	27	3·86	Ib Fa = 3	T = 24·5 ba = 758·0 B = 0 Wd = NW_2	Weisse Scheibe versenkt um: 8^h a. m. Sichtlichkeitstiefe 36 *m*., 9^h15^m a. m. 37 *m*.
			2	P_2	22·3												
			10	M_2	21·6	F	1·0279	24·0	295	285	29	272	27	3·86			
			20	M_{21}	21·2												
			30	M_{22}	20·8												
			50	M_{25}	18·5	S	1·0283	22·9	296	294	30	281	28	3·88			
			100	M_3	16·8	S	1·0282	22·8	295	296	30	283	29	3·86			
			475 Gr	M_{23}	14·4	S	1·0284	22·4	296	302	32	289	31	3·88			
338	19. August 10^h45^m bis 11^h10^m a.m.	$\lambda = 27°\,20'\,42''$ $\varphi = 36°\,35'\,6''$	0	P_2	24·3	E	1·0281	23·7	296	279	28	266	27	3·88	Ib Fa = 2	T = 27·0 ba = 758·6 B = 0 Wd = WNW_3	Weisse Scheibe versenkt um 11^h10^m. a. m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*.
			2	P_2	23·5												
			10	M_2	22·4	F	1·0281	23·6	296	284	28	271	27	3·88			
			20	M_{21}	21·8												
			30	M_{22}	21·2												
			50	M_{25}	18·4												
			100	M_3	16·8	S	1·0288	21·2	297	298	30	285	29	3·89			
			327 Gr	M_{23}	14·9	S	1·0288	21·5	298	303	32	290	30	3·90			

339	19. August 2^h bis 2^h30^m p.m.	$\lambda = 27° 24' 42''$ $\varphi = 36° 49' 12''$	0	P_2	24·9	E	1·0277	25·7	297	279	28	266	27	3·89	lb Fa = 2	T = 27·0 ba = 758·2 B = 0 bis 1 Wd = NNW_3	Weisse Scheibe versenkt um 2^h p. m. Sichtlichkeitstiefe 30 *m*.
			2	P_2	24·2											
			10	M_2	22·7	F	1·0277	20·0	298	280	29	273	27	3·90		
			20	M_{21}	21·7											
			30	M_{22}	20·5											
			50	M_{25}	18·3	S	1·0280	24·7	298	296	30	283	29	3·90		
			100	M_3	16·9	S	1·0281	24·5	298	299	30	286	29	3·90		
			430 Gr	M_{23}	14·3	S	1·0285	23·4	299	305	32	292	31	3·92		
340	19. August 5^h bis 5^h20^m p.m.	Hafen von Kos auf der Insel Kos	0	P_2	24·9	E	1·0277	25·3	296	278	28	265	27	3·88	lb Fa = 2		
			5	P_2	23·0	F	1·0275	20·2	297	284	28	271	27	3·89			
			15 Gr	M_3	20·0	S	1·0278	25·7	298	293	29	280	28	3·90			
341	20. August 9^h bis 9^h10^m a.m.	$\lambda = 27° 10' 0''$ $\varphi = 36° 46' 0''$	0	P_2	23·4	E	1·0281	24·5	298	284	28	271	27	3·90	lb		
342	20. August 10^h15^m bis 10^h35^m a.m.	$\lambda = 27° 0' 12''$ $\varphi = 37° 11' 42''$	0	P_2	22·2	E	1·0281	24·5	298	287	29	274	27	3·90	lb Fa = 2	T = 26·5 ba = 759·2 B = 0 (mistig) Wd = NW_1	
			2	P_2	21·8												
			10	M_2	21·8	F	1·0282	23·8	297	287	29	274	27	3·89			
			20	M_{21}	20·9												
			30	M_{22}	19·1												
			50	M_{25}	17·1	S	1·0281	24·2	297	298	30	285	29	3·89			
			90 Gr	M_3	10·3	S	1·0285	22·2	296	298	30	285	29	3·88			
343	20 August 4^h2^m bis 4^h20^m p.m.	$\lambda = 27° 0' 12''$ $\varphi = 37° 36' 0''$	0	P_2	23·0	E	1·0279	24·8	297	284	28	271	27	3·89	b (Kreuzsee aus W und N Fa = 3	T = 28·9 ba = 758·2 B = 0 Wd = NNW_5 bis NNW_6	
			2	P_2	22·6												
			10	M_2	19·9	F	1·0278	24·9	296	291	29	278	28	3·88			
			20	M_{21}	18·0												
			30	M_{22}	17·6												
			50	M_{25}	17·1												
			82 Gr	M_3	10·0	S	1·0283	23·1	296	298	30	285	29	3·88			
344	20. August 0^h30^m bis 0^h50^m p.m.	Hafen von Tigani auf Samos	0	P_2	24·2	E	1·0273	26·9	297	281	28	268	27	3·89	lb Fa = 3		
			2	P_2	23·5												
			15	M_2	18·9	S	1·0273	20·9	297	294	29	281	28	3·89			
			31 Gr	M_2	18·0	S	1·0274	27·1	298	297	30	284	29	3·90			
345	22. August 7^h10^m bis 7^h30^m a. m.	$\lambda = 20° 57' 36''$ $\varphi = 37° 37' 12''$	0	P_2	22·4	E	1·0285	22·1	296	284	28	271	27	3·88	lb Fa = 5 (trübe)		
			2	P_2	22·0												
			10	M_2	20·8	F	1·0285	22·0	297	289	29	276	28	3·89			
			20	M_{21}	19·0												
			30	M_{22}	17·7												
			50	M_{25}	17·0	S	1·0289	20·9	297	298	30	285	29	3·89			
			92 Gr	M_3	16·7	S	1·0290	20·8	298	300	30	287	29	3·90			
346	22. August 11^h35^m bis 11^h59^m a.m.	$\lambda = 27° 5' 48''$ $\varphi = 37° 41' 54''$	0	P_2	23·0	E	1·0281	24·1	297	284	28	271	27	3·89	slb Fa = 2	T = 25·8 ba = 757·2 B = 0 Wd = NE_2	Weisse Scheibe versenkt um 10^h40^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 33 *m*.
			2	P_2	22·7												
			10	M_2	21·8	F	1·0281	24·1	297	287	28	274	27	3·89			
			30	M_{22}	18·3												
			50	M_{25}	17·4	S	1·0280	22·0	297	297	30	284	29	3·89			
			132 Gr	M_{23}	10·4	S	1·0285	22·9	298	300	31	287	29	3·90			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: $t°$ = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
347	22. August 12^h55^m bis 1^h39^m p.m.	$\lambda = 27°\ 2'12''$ $\varphi = 37°50'24''$	0	P_2	23·2	E	1·0282	23·7	297	283	28	270	27	3·89	lb Fa = 3	T = 26·2 ba = 757·0 B = 0 Wd = WNW_3	
			2	P_2	23·3												
			10	M_2	21·4	F	1·0285	22·8	298	289	29	270	28	3·90			
			20	M_{21}	20·1												
			30	M_{22}	18·3												
			50	M_{25}	17·4												
			100	M_{23}	16·7	S	1·0288	21·7	298	300	30	287	29	3·90			
			240 Gr	M_3	15·8	S	1·0291	20·6	298	301	31	288	30	3·90			
348	22. August 5^h bis 5^h30^h p.m.	Hafen von Vathy auf der Insel Samos	0	P_2	23·8	E	1·0280	24·6	297	282	28	269	27	3·89	lb		
			5	P_2	23·5												
			10	M_3	23·4	F	1·0281	24·0	298	284	28	271	27	3·90			
			19 Gr	M_3	23·0	S	1·0281	24·6	298	285	29	272	27	3·90			
349	24. August 9^h15^m bis 10^h45^m a.m.	$\lambda = 26°\ 34'\ 0''$ $\varphi = 37°\ 53'\ 54''$	0	P_2	22·6	E	1·0278	24·8	296	284	28	271	27	3·88	tdt Fa = 3	T = 25·1 ba = 757·7 B = 0 Wd = NW_1	Weisse Scheibe versenkt um: 9^h30^m a. m. Sichtlichkeitstiefe 37 *m*., 10^h45^m a. m. 43 *m*.
			2	P_2	22·2												
			10	M_2	21·7	F	1·0277	25·6	297	287	29	274	27	3·89			
			20	M_{21}	21·7												
			30	M_{22}	18·7												
			50	M_{25}	17·5	S	1·0282	23·0	295	295	30	282	28	3·86			
			100	M_3	16·5	S	1·0282	23·0	295	297	30	284	29	3·86			
			580 Gr	M_{23}	13·6	S	1·0283	22·5	295	304	33	291	32	3·86			
350	24. August 4^h5^m bis 4^h41^m p.m.	$\lambda = 26°\ 7'\ 6''$ $\varphi = 37°56'\ 2''$	0	P_2	22·8	E	1·0280	23·6	295	282	28	269	27	3·86	lb, dann frische See von Nord Fa = 2_3	T = 25·6 ba = 754·7 B = 0 Nord unter Land Wd = WNW_1 bis WNW_2	Weisse Scheibe versenkt um 4^h41^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 36 *m*.
			2	P_2	22·3												
			10	M_2	21·6	F	1·0280	23·8	295	285	29	272	27	3·86			
			20	M_{21}	21·5												
			30	M_{22}	18·4												
			50	M_{25}	17·1												
			100	M_3	16·2	S	1·0284	22·2	295	298	30	285	29	3·86			
			502 Gr	M_{23}	13·0	S	1·0288	20·4	295	303	33	290	31	3·86			
351	24. August 0^h30^m bis 0^h55^m p.m.	$\lambda = 26°\ 4'\ 0''$ $\varphi = 37°48'24''$	0	P_2	22·7	E	1·0283	22·9	296	284	28	271	27	3·88	lb, dann b Fa = 2 (schw.)	T = 24·9 ba = 754·0 B = 2 bis 3 Wd = SW_3 bis SW_4	
			2	P_2	22·4												
			10	M_3	21·0	F	1·0282	23·0	295	285	29	272	27	3·86			
			20	M_{21}	21·0												
			30	M_{22}	19·1												
			50	M_{25}	17·5												
			100	M_3	16·1	S	1·0286	21·5	295	295	30	282	29	3·86			
			762 Gr	M_{23}	13·4	S	1·0290	19·4	294	302	34	289	32	3·85			
352	24. August 12^h bis 12^h10^m a.m.	$\lambda = 25°40'\ 0''$ $\varphi = 37°53'\ 0''$	0	P_2	22·4	E	1·0278	25·0	296	284	28	271	27	3·88	b	B = 2 Wd = NWW_5	

353	25. August 10^h bis $10^h 25^m$ a. m.	$\lambda = 25° 39' 0''$ $\varphi = 38° 3' 25''$	0	P_2	22·2	E	1·0276	24·9	294	283	28	270	27	3·85	b	B = 2 bis 3 Wd = N_3	
354	25. August 6^h bis $6^h 15^m$ p. m.	Hafen von Kalamiti auf der Insel Chios	0	P_2	23·8	E	1·0278	24·9	290	281	28	268	27	3·88	Ib Fa = 3 (schw.)		
			13	M_3	20·7	S	1·0279	24·9	297	290	29	277	28	3·89			
			26 Gr	M_3	20·2	S	1·0280	24·8	298	292	29	279	28	3·90			
355	26. August $9^h 25^m$ bis $10^h 30^m$ a. m.	$\lambda = 20° 12' 24''$ $\varphi = 38° 21' 24''$	0	P_2	22·0	E	1·0283	23·2	297	285	29	272	27	3·89	Ib Fa = schmutzig, grünblau	T = 20·5 ba = 755·6 B = 0 Wd = NE_1	Weisse Scheibe versenkt um $9^h 27^m$ a. m., Sichtlichkeitstiefe 27 *m* (Wasser getrübt).
			2	P_2	21·8												
			10	M_{22}	21·5	F	1·0282	23·7	297	288	29	275	28	3·89			
			20	M_{21}	19·9												
			30	M_{25}	17·0	S	1·0285	23·6	297	298	30	285	29	3·89			
			53 Gr	M_{23}	17·0	S	1·0284	22·8	297	298	30	285	29	3·89			
356	26. August $6^h 20^m$ bis $6^h 40^m$ p. m	Megalobai auf Chios	0	P_2	23·1	E	1·0283	23·2	297	284	28	271	27	3·89	Ib, dann r Fa = 3	T = 20·7 ba = 755·1 B = 0 Wd = NW_1	
			2	P_2	22·0												
			8	M_3	21·5	F	1·0286	22·6	298	289	29	276	28	3·90			
			10 Gr	M_3	20·9	S	1·0285	22·8	298	290	29	277	28	3·90			
357	27. August $8^h 50^m$ bis $9^h 10^m$ a. m.	Nordausgang des Kanals von Chios	0	P_2	24·5	E	1·0279	25·2	298	280	28	267	27	3·90	Ib Fa = 3		
358	27. August $11^h 45^m$ a. m. bis $12^h 20^m$ p. m.	$\lambda = 26° 9' 18''$ $\varphi = 38° 50' 48''$	0	P_2	24·3	E	1·0270	26·1	297	280	28	267	27	3·89	r Fa = 2	T = 27·8 ba = 758·8 B = 0 bis 1 Wd = 0	Weisse Scheibe versenkt um Mittag, Sichtlichkeitstiefe 46 *m*.
			2	P_2	23·1												
			10	M_2	20·0	F	1·0275	20·2	297	291	29	278	28	3·89			
			20	M_{21}	18·2												
			30	M_{22}	17·2												
			50	M_{25}	16·3	S	1·0280	23·8	295	297	30	284	28	3·86			
			100	M_3	15·7	S	1·0279	24·5	296	300	30	287	29	3·88			
			300 Gr	M_{13}	14·1	S	1·0285	22·0	296	303	32	290	31	3·88			
359	27. August $3^h 5^m$ bis $3^h 35^m$ p. m.	$\lambda = 25° 49' 12''$ $\varphi = 38° 57' 54''$	0	P_2	24·1	E	1·0282	24·1	298	282	28	269	27	3·90	r dann Ib Fa = 3	T = 27·2 ba = 758·7 B = 0 bis 1 Wd = NW_1	Weisse Scheibe versenkt um: $3^h 15^m 30''$ Sichtlichkeitstiefe 35·5 *m*, $3^h 21^m$ 35 *m*, $3^h 30^m$ 34·5 *m*.
			2	P_2	22·8												
			10	M_2	20·2	F	1·0284	23·3	298	292	29	279	28	3·90			
			20	M_{21}	18·4												
			30	M_{22}	17·4												
			50	M_{25}	16·0												
			100	M_3	15·9	S	1·0280	24·1	290	299	30	280	29	3·88			
			337 Gr	M_{23}	14·4	S	1·0285	22·4	297	303	32	290	31	3·89			
360	27. August $6^h 30^m$ bis $6^h 45^m$ p. m.	Hafen von Sigri auf Mytilini	0	P_2	22·3	E	1·0283	23·2	297	286	28	273	27	3·89	r Fa = 3 (schw.)		
			2	P_2	22·1												
			10	M_3	20·6	F	1·0282	23·9	297	291	29	278	28	3·90			
			23 Gr	M_3	18·1	S	1·0283	23·5	298	297	30	284	29	3·90			
361	29. August $8^h 40^m$ bis $10^h 5^m$ a. m.	$\lambda = 25° 30' 30''$ $\varphi = 39° 27' 18''$	0	P_2	23·0	E	1·0283	23·3	297	284	28	271	27	3·89	Ib Fa = 2 (schw.)	T = 24·4 ba = 760·2 B = 3 bis 4 Wd = NE zu N_3 bis N_2	Weisse Scheibe versenkt um: $9^h 15^m$ a. m. Sichtlichkeitstiefe 40 *m*, 10^h a. m. 41 *m*.
			2	P_2	22·8												
			10	M_{21}	20·37	F	1·0284	23·0	297	291	29	278	28	3·89			
			20	M_{22}	18·2												
			30	M_{25}	17·2												
			50	M_2	16·3	My	1·0288	21·3	297	299	30	280	29	3·89			
			100	M_3	15·7	S	1·0289	20·9	297	301	31	288	29	3·89			
			371 Gr	M_{23}	13·8	S	1·0290	19·8	295	302	32	289	31	3·86			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur		Specifisches Gewicht und Salzgehalt										Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
				Benütztes Instrument [2]	$t°$ = Corrig. Ablesung	Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$ Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.				
302	29. August 2^h45^m bis 3^h p.m.	$\lambda = 39°\,39'\,10''$ $\varphi = 24°\,52'\,0''$	0	P_2	22·5	E	1·0238	21·8	248	236	24	223	22	3·25	b	T = 19·5 B = 9 Wd = N_8 Regen, Gewitter im N, NE und NW	
363	30. August Mitternacht bis 12^h15^m a.m.	$\lambda = 24°\,29'\,0''$ $\varphi = 39°\,51'\,0''$	0	P_2	22·0	E	1·0260	21·8	270	200	26	247	25	3·54	b	Wd = N und NE_1 bis NE_5	
364	30. August 6^h30^m bis 6^h50^m a.m.	$\lambda = 24°\,11'\,30''$ $\varphi = 40°\,3'\,0''$	0	P_2	21·7	E	1·0261	22·5	273	263	26	250	25	3·58	lb Fa = 3 (schw.)	T = 22·5 ba = 761·3 B = 6 Wd = E_2	
			2	P_2	21·8												
			5		21·87	F	1·0261	22·2	272	202	26	249	25	3·56			
			10	M_2	21·8	F	1·0261	22·7	273	263	26	250	25	3·58			
			20	M_{21}	21·7												
			30	M_{22}	19·9												
			50	M_{25}	16·1												
			100	M_2	14·8	S	1·0284	20·6	291	290	30	283	29	3·81			
			452 Gr	M_{23}	13·3	S	1·0290	19·3	294	302	32	289	31	3·85			
365	30. August 8^h30^m bis 8^h55^m a.m.	$\lambda = 24°\,7'\,18''$ $\varphi = 40°\,11'\,18''$	0	P_2	23·2	E	1·0247	24·0	263	249	25	236	24	3·45	lb Fa = 4 (schw.)	T = 24·4 ba = 762·0 B = 4 Wd = E_1 bis E_2	Weisse Scheibe versenkt um: 8^h44^m 30"a.m., Sichtlichkeitstiefe 36 *m*.
			2	P_2	22·9												
			5		22·77	F	1·0249	23·7	264	252	25	239	24	3·46			
			10	M_2	22·6	F	1·0247	24·5	264	252	25	239	24	3·46			
			20	M_{21}	22·2												
			50	M_{25}	15·4	S	1·0281	19·9	286	290	29	277	28	3·75			
			100	M_2	14·4	S	1·0285	20·4	292	298	30	285	29	3·83			
			521 Gr	M_{23}	13·1	S	1·0287	20·1	293	302	33	289	31	3·84			
366	30. August 9^h40^m bis 9^h50^m a.m.	$\lambda = 24°\,13'\,30''$ $\varphi = 40°\,10'\,0''$	0	P_2	22·7	E	1·0252	23·8	267	255	26	242	24	3·50	r		
367	30. August Mittag bis 12^h10^m p.m.	Unter Monte Santo beim Auslaufen aus der Bucht	0	P_2	22·2	E	1·0252	23·8	267	250	26	243	24	3·50	r		
368	30. August 2^h bis 2^h29^m p.m.	$\lambda = 24°\,26'\,0''$ $\varphi = 40°\,2'\,30''$	0	P_2	23·1	E	1·0240	24·9	258	245	25	232	23	3·38	tdt Fa = 3	T = 25·6 ba = 700·8 B = 2 Wd = E_1 bis E_2	Weisse Scheibe versenkt um: 2^h20^m p.m., Sichtlichkeitstiefe 42 *m*.
			2	P_2	23·2												
			10	M_2	22·6	F	1·0240	25·3	259	247	25	234	23	3·39			
			20	M_{21}	21·6												
			30	M_{22}	20·3												
			50	M_{25}	16·37	S	1·0277	23·7	292	294	30	281	28	3·83			
			100	M_2	14·3	S	1·0277	23·7	292	298	30	285	29	3·83			
			1038 Gr	M_{23}	12·9	S	1·0279	22·2	290	299	35	286	33	3·80			

369	30. August 3^h45^m bis 5^h50^m p.m.	$\lambda = 24° 34' 36''$ $\varphi = 40° 8' 24''$	0	P_2	23·4	E	1·0238	27·0	204	250	25	237	24	3·46	tdt Fa = 3	T = 25·4 ba = 759·8 B = 4 Wd = SE_1	Weisse Scheibe versenkt um: 4^h7^m p.m., Sichtlichkeitstiefe 33 *m*, 5^h50^m p.m., 30 *m*.
			2	P_2	23·3												
			5		23·1	F	1·0244	25·9	205	252	25	239	24	3·47			
			10	M_2	22·7	F	1·0244	26·0	205	253	25	239	24	3·47			
			20	M_{21}	21·7												
			30	M_{22}	20·3												
			50	M_{25}	16·1	S	1·0272	25·3	291	294	30	281	28	3·81			
			100	M_3	15·0	S	1·0284	21·8	294	299	30	286	29	3·85			
			600	M_{23}	13·0	S	1·0291	19·0	294	303	33	290	32	3·85			
			1830 Gr	M_{23}	12·8	S	1·0280	20·8	294	303	34	290	33	3·85			
370	31. August Mitternacht bis 12^h15^m a.m.	$\lambda = 24° 57' 30''$ $\varphi = 40° 12' 10''$	0	P_2	22·6	E	1·0245	23·0	258	246	25	233	23	3·38	tdt		
271	31. August 5^h42^m bis 6^h30^m a.m.	$\lambda = 25° 10' 0''$ $\varphi = 40° 12' 10''$	0	P_2	22·0	E	1·0247	22·1	258	248	25	235	24	3·38	r Fa = 3 (schw.)	T = 23·0 ba = 757·7 B = 6 Wd = 0	Weisse Scheibe versenkt um 6^h a.m., Sichtlichkeitstiefe 36 *m*.
			2	P_2	22·0												
			5		22·0	F	1·0248	22·3	259	249	25	236	24	3·39			
			10	M_2	21·9	F	1·0254	21·9	264	254	25	241	24	3·46			
			20	M_{21}	21·6												
			30	M_{22}	20·9												
			50	M_{25}	16·9	S	1·0280	20·2	280	287	29	274	28	3·75			
			100	M_3	14·8	S	1·0289	19·3	293	298	30	285	29	3·84			
			1244 Gr	M_{23}	12·7	S	1·0289	19·3	293	302	36	289	35	3·84			
372	31. August 7^h23^m bis 9^h39^m a.m.	$\lambda = 25° 13' 6''$ $\varphi = 14° 17' 30''$	0	P_2	22·3	E	1·0244	23·4	258	247	25	234	23	3·38	r Fa = 3	T = 23·5 ba = 758·0 B = 7 Wd = 0	Weisse Scheibe versenkt um: 7^h39^m, Sichtlichkeitstiefe 35 *m*, 9^h30^m, 37 *m*.
			2	P_2	22·4												
			5		22·5	F	1·0240	23·5	260	248	25	235	24	3·41			
			10	M_2	22·5	F	1·0248	23·5	262	250	25	237	24	3·43			
			20	M_{21}	22·4												
			30	M_{22}	21·5												
			50	M_{25}	17·5	S	1·0279	21·8	289	289	29	276	28	3·79			
			588 Gr	M_{23}	12·9	S	1·0289	20·0	295	304	33	291	32	3·86			
373	31. August 11^h37^m bis 11^h52^m a.m.	$\lambda = 25° 26' 55''$ $\varphi = 40° 15' 0''$	0	P_2	23·6	E	1·0242	24·5	259	244	24	231	23	3·39	b Fa = 3	T = 25·5 ba = 758·2 B = 1 Wd = SW_4 bis SW_6	
			2	P_2	23·6												
			10	M_2	23·4	F	1·0244	24·0	261	247	25	234	23	3·42			
			20	M_{21}	23·0												
			30	M_{22}	21·1												
			50	M_{25}	16·8	S	1·0283	21·8	293	294	30	281	28	3·84			
			900 Gr	M_{23}	12·7	S	1·0280	20·0	293	302	34	289	33	3·84			
374	31. August 3^h35^m bis 4^h0^m p.m.	$\lambda = 25° 52' 25''$ $\varphi = 40° 19' 0''$	0	P_2	24·2	E	1·0244	24·7	261	245	25	232	23	3·42	lb Fa = 3	T = 25·8 ba = 750·6 B = 1 Wd = WSW_2	
			2	P_2	24·2												
			5	—	24·1	F	1·0244	24·6	261	245	25	232	23	3·42			
			10	M_2	23·8	F	1·0240	24·5	263	248	25	235	24	3·45			
			20	M_{21}	23·5												
			30	M_{22}	21·7												
			50	M_{25}	17·2	S	1·0275	22·0	287	288	29	275	28	3·70			
			100	M_3	15·2	S	1·0280	21·3	295	300	30	287	29	3·86			
			844 Gr	M_{23}	12·7	S	1·0287	20·9	295	304	34	291	33	3·86			
375	1. September 5^h bis 5^h15^m p. m.	Suvla-Bai auf der Halbinsel Gallipoli	0	P_2	22·8	E	1·0252	22·9	265	252	25	239	24	3·47	lb Fa = 3 (schw.)	T = 25·9 ba = 754·2 B = 1 Wd = SW_1 bis SW_2	
			5	P_2	22·8	F	1·0254	22·9	267	254	25	241	24	3·50			
			18 Gr	M_3	19·9	S	1·0257	21·7	267	262	20	249	25	3·50			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur		Specifisches Gewicht und Salzgehalt								Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
				Benütztes Instrument [2]	$t°$ = Corrig. Ablesung	Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$ Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$ Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$ Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.			
370	1. September 0h 30m bis 6h 50m a. m.	λ = 20° 9′ 0″ φ = 40° 24′ 30″	0	P_2	23·4	E	1·0247	23·7	262	248	25	235	24	3·43	b Fa = 3 (schw.)	T = 23·9 ba = 753·2 B = 1 Wd = SW_1 bis SW_6	
			2	P_2	23·5												
			5	—	23·4 [1]	F	1·0247	23·7	262	248	25	235	24	3·43			
			10	M_2	22·8	My	1·0248	23·3	262	250	25	237	24	3·43			
			20	M_{22}	20·4												
			50	M_3	10·1	S	1·0286	20·1	292	295	30	282	28	3·83			
			100	M_3	14·6	S	1·0288	19·8	293	299	30	286	29	3·84			
			035 Gr	M_{23}	12·9	S	1·0290	20·2	296	305	33	292	32	3·88			
377	1. September 11h bis 11h 10m a.m.	λ = 20° 12′ 0″ φ = 40° 1′ 30″ Einfahrt in die Dardanellen	0	P_2	24·1	E	1·0175	25·0	193	177	18	164	16	2·53	Ib Fa = grünlich	B = 1 bis 2 Wd = W_1 bis W_2	
378	1. September 11h30m bis 11h40m a.m.	λ = 20° 16′ 0″ φ = 40° 2′ 0″ Dardanellen	0	P_2	24·3	E	1·0172	25·3	191	175	18	162	16	2·50	b Fa = grünlich	B = 1 bis 2 Wd = NW_1	
379	1. September Mittag bis 12h10m p.m.	λ = 20° 20′ 0″ φ = 40° 4′ 30″	0	P_2	24·5	E	1·0162	24·9	180	163	16	150	15	2·30	Ib Fa = grünlich	B = 1 Wd = N_1	
380	1. September 12h5m bis 1h30m p.m.	bei Tschanak Kalessi	0	P_2	24·0	E	1·0100	25·6	180	163	16	150	15	2·30	Ib Fa = 0	B = 1 Wd = N_2	
381	1. September 4h bis 4h20m p.m.	bei Nagara vor Anker	0	P_2	24·9	E	1·0158	25·6	178	160	16	147	15	2·33	r Fa = 0	B = 0 Wd = NE	
			5	P_2	24·0	F	1·0160	25·6	180	165	16	152	15	2·30			
			10	M_3	22·3	F	1·0161	25·3	180	169	17	156	16	2·36			
			23 Gr	M_3	16·7	S	1·0255	25·0	275	277	28	264	27	3·60			
382	2. September 7h15m bis 7h25m a.m.	Bai von Sari Siglar vor Anker	0	P_2	24·3	E	1·0161	25·0	179	164	16	151	15	2·34	Ib Fa = 6	B = 1 Wd = ENE_2	
383	3. September 10h bis 10h15m a.m.	Bai von Sari Siglar vor Anker	0	P_2	23·9	E	1·0170	21·0	178	163	16	150	15	2·33	Ib Fa = 5	B = 1 Wd = ENE_2	
			2	P_2	22·2												
			14·5	M_3	17·9	S	1·0173	20·7	180	179	18	166	17	2·36			
			29 Gr	M_3	17·1	S	1·0280	20·8	287	288	29	275	28	3·76			
384	3. September 7h bis 7h15m p. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	23·4	E	1·0171	20·8	178	164	16	151	15	2·33	Ib Fa = 5	T = 22·2 B = 1 Wd = ENE_1 bis ENE_2	
			12	M_3	19·4	S	1·0172	20·7	179	175	18	162	16	2·34			
			29 Gr	M_3	17·0	S	1·0285	20·6	292	293	29	280	28	3·83			

385	4. September 10^h bis 10^h15^m a. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	22·4	E	1·0167	22·2	178	167	17	154	15	2·33	lb Fa = 5	T = 20·8 B = 0 Wd = NNE_3 bis NNE_1	
			14	M_3	18·0	S	1·0168	21·9	178	177	18	164	16	2·33			
			29 Gr	M_3	16·6	S	1·0274	22·4	286	288	29	275	28	3·75			
386	5. September 10^h20^m bis 10^h50^m a. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	21·8	E	1·0166	21·6	175	165	17	152	15	2·29	lb Fa = 5	T = 21·5 B = 0 bis 1 Wd = ENE_6	
			5	M_3	21·6	F	1·0166	21·6	175	166	17	153	15	2·29			
			10	M_3	20·7	F	1·0167	22·8	179	172	17	159	16	2·34			
			15	M_3	18·3	S	1·0168	22·2	179	177	18	164	16	2·34			
			20	M_3	17·4	S	1·0175	22·6	187	187	19	174	17	2·45			
			25	M_3	17·3	S	1·0220	22·9	233	233	23	220	22	3·05			
			29 Gr	M_3	17·1	S	1·0256	21·7	266	267	27	254	26	3·49			
387	6. September 10^h15^m bis 10^h30^m a. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	21·0	E	1·0165	23·5	179	170	17	157	16	2·34	lb Fa = 5	T = 22·0 B = 0 Wd = NNE_4	
			15	M_3	19·1	S	1·0177	22·3	188	184	18	171	17	2·46			
			29 Gr	M_3	16·6	S	1·0252	23·0	265	267	27	254	26	3·47			
388	7. September 10^h bis 10^h15^m a. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	21·0	E	1·0163	23·3	177	168	17	155	16	2·32	lb Fa = 5	T = 23·8 B = 0 bis 1 Wd = N_3 bis N_4	
			14	M_3	20·0	S	1·0167	23·2	180	175	18	162	16	2·30			
			29 Gr	M_3	16·6	S	1·0256	22·2	267	269	27	256	26	3·50			
389	8. September 9^h15^m bis 9^h55^m a. m.	Bai von Sara Siglar vor Anker	0	P_2	22·0	E	1·0164	22·4	175	165	17	152	15	2·29	lb Fa = 5	T = 23·8 ba = 0 B = 2 Wd = ENE_1 bis ENE_2	
			5	M_3	21·9	F	1·0164	22·4	175	165	17	152	15	2·29			
			10	M_3	21·7	F	1·0164	22·4	175	166	17	153	15	2·29			
			15	M_3	18·7	S	1·0178	22·5	190	187	19	174	17	2·49			
			20	M_3	10·5	S	1·0252	22·7	204	206	27	253	25	3·46			
			25	M_3	10·5	S	1·0277	22·8	290	292	29	279	28	3·80			
			29 Gr	M_3	16·4	S	1·0280	22·8	293	295	30	282	28	3·84			
390	9. September 1^h10^m bis 1^h50^m p. m.	$\lambda = 26°\ 3'24''$ $\varphi = 39°\ 59'\ 36''$	0	P_2	22·1	E	1·0229	23·5	243	232	23	219	22	3·18	r dann lb Fa = 5	T = 20·6 ba = 757·3 B = 5 Wd = NNW_2	
			2	P_2	21·9												
			10	M_{22}	21·9	F	1·0229	23·5	243	233	23	220	22	3·18			
			20	M_3	19·9												
			30	M_{25}	17·2	S	1·0209	22·7	281	282	28	269	27	3·68			
			50 Gr	M_2	10·4	S	1·0285	23·1	298	300	30	287	29	3·90			
391	9. September 4^h bis 4^h25 p. m.	$\lambda = 25°\ 35'\ 50''$ $\varphi = 39°\ 53'\ 0''$	0	P_3	22·5	E	1·0232	23·1	245	233	23	220	22	3·21	lb Fa = 4	T = 25·0 ba = 756·6 B = 1 Wd = SW_3	
			2	P_2	22·5												
			10	M_{21}	22·7	F	1·0244	23·6	259	247	25	234	23	3·39			
			20	M_{22}	21·6												
			40 Gr	M_3, U_{15}	17·4	S	1·0277	22·5	289	289	29	276	28	3·79			
392	10. September 5^h bis 5^h20^m a. m.	Bai von Mudros auf der Insel Lemnos	0	P_2	21·4	E	1·0232	22·1	243	234	23	221	22	3·18	r Fa = 4	T = 23·5 ba = 756·5 B = 0 Wd = S_1W bis bis SW_2	
			2	P_2	21·2												
			10	M_3	20·9	S	1·0250	22·2	261	253	25	240	24	3·42			
			33 Gr	M_3	20·7	S	1·0280	21·8	290	283	28	270	27	3·80			
393	10. September 9^h45^m bis 10^h10^m a. m.	$\lambda = 24°\ 49'\ 12''$ $\varphi = 39°\ 36'\ 35''$	0	P_2	24·5	E	1·0254	23·3	208	251	25	238	24	3·51	lb Fa = 4	T = 24·5 ba = 750·8 B = 1 Wd = S_2 bis S_3	Weisse Scheibe versenkt um 10^h0^m a. m. Sichtlichkeitstiefe 35 *m*.
			2	P_2	24·0												
			10	M_2	22·0	F	1·0258	23·8	273	261	26	248	25	3·58			
			20	M_{21}	20·8												
			30	M_{25}	18·5												
			50	M_{22}	10·5	S	1·0276	22·0	287	289	29	270	28	3·76			
			100	M_3	14·8												
			248 Gr	M_{23}	13·8	S	1·0290	19·8	295	302	31	289	30	3·86			

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern [1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument [2]	Seetemperatur: $t° =$ Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat [3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See [4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung [5]	Anmerkung
394	10. September 1^h40^m bis 2^h10^m p.m.	$\lambda = 24°\,24'\,30''$ $\varphi = 39°\,37'\,0''$	0	P_2	25·5	E	1·0257	25·0	277	257	20	244	24	3·03	Ib Fa = 3	T = 20·9 ba = 750·3 B = 1 Wd = S_1 bis S_2	Weisse Scheibe versenkt um 2^h3^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 39 *m*.
			2	P_2	24·9												
			10	M_2	23·4	F	1·0259	25·7	279	265	27	252	25	3·66			
			20	M_{21}	21·6												
			30	M_{25}	19·1												
			50	M_{22}	10·4	S	1·0209	24·4	280	288	29	275	28	3·75			
			100	M_3	14·0	S	1·0278	24·0	294	300	30	287	29	3·85			
			408 Gr	M_{23}	13·2	S	1·0286	21·6	290	305	32	292	31	3·88			
395	10. September 5^h35^m bis 6^h10^m p.m.	$\lambda = 24°\,2'\,0''$ $\varphi = 39°\,36'\,10''$	0	P_2	24·7	E	1·0260	23·7	275	257	26	244	24	3·00	Ib Fa = 3 (schw.)	T = 35·8 ba = 750·1 B = 3 Wd = SSE_2	Weisse Scheibe versenkt um 6^h p.m. Sichtlichkeitstiefe 32 *m*.
			2	P_2	24·1												
			10	M_2	22·8	F	1·0260	23·8	275	262	26	249	25	3·60			
			20	M_{21}	20·6												
			30	M_{25}	17·8 [7]												
			50	M_{22}	15·5	S	1·0283	21·0	291	295	30	282	28	3·81			
			100	M_3	13·8	S	1·0286	20·5	293	300	30	287	29	3·84			
			200	M_3	13·2												
			1257 Gr	M_{23}	12·8	S	1·0285	21·6	295	304	30	291	35	3·86			
396	10. September 9^h bis 9^h15^m p.m.	$\lambda = 23°\,52'\,0''$ $\varphi = 39°\,28'\,0''$	0	NT_2	23·3	E	1·0257	24·0	273	259	20	246	25	3·58	Ib	T = 24·0 ba = 750·0 B = 4 Wd = SSE_3	
			5	P_2	23·4	F	1·0259	23·9	274	260	26	247	25	3·59			
			10 Gr	M_{22}	22·0	F	1·0263	23·8	278	266	27	253	25	3·64			
397	11. September 6^h bis 6^h10^m a.m.	$\lambda = 23°\,25'\,0''$ $\varphi = 38°\,10'\,30''$	0	NT_2	23·3	E	1·0261	22·9	274	260	26	247	25	3·59	b	T = 23·2 ba = 757·3 B = 5 Wd = NW_7	
398	11. September 6^h bis 6^h15^m p.m.	Hafen von Skiatho auf der Insel Skiatho	0	P_2	23·4	E	1·0265	22·1	270	262	26	249	25	3·62	Ib Fa = 3	T = 23·3 ba = 759·6 B = 5 bis 6 Wd = NE_4 bis NE_5.	
			2	P_2	23·3												
			10	M_3	22·3	F	1·0260	22·2	276	265	27	252	25	3·62			
			20 Gr	M_3	22·0	S	1·0266	22·2	277	266	27	253	25	3·63			
399	13. September 8^h35^m bis 9^h a.m.	$\lambda = 23°\,41'\,54''$ $\varphi = 38°\,57'\,0''$	0	P_2	22·8	E	1·0264	22·2	275	262	26	249	25	3·60	b Fa = 3	F = 23·0 ba = 708·9 B = 3 bis 4 Wd = ENE_5 bis ENE_8	
			2	P_2	22·9												
			10	M_2	22·9	F	1·0260	21·8	270	263	26	250	25	3·62			
			20	M_{21}	22·3												
			30	M_{25}	21·3												
			50	M_{22}	16·6	S	1·0209	21·8	279	281	28	268	27	3·66			
			100	M_3	14·6	S	1·0284	22·0	295	301	31	288	29	3·86			
			419 Gr	M_{23}	13·6	S	1·0285	21·6	295	303	32	290	31	3·86			

400	13. September 11^h20^m bis 11^h50^m a.m.	$\lambda = 23° 58' 0''$ $\varphi = 38° 52' 48''$	0 2 10 20 30 50 100 304 Gr	P_2 P_2 M_2 M_{21} M_{25} M_{22} M_3 M_{23}	21·3 21·3 21·5 21·2 20·2 16·1 14·7 13·0	E F S S S	1·0274 1·0274 1·0270 1·0284 1·0285	21·8 21·8 21·7 21·3 21·2	284 284 286 293 294	275 275 289 299 302	28 28 29 30 32	262 262 276 280 289	26 26 28 29 30	3·72 3·72 3·75 3·84 3·85	b Fa = 3	T = 22·5 ba = 709·1 B = 3 bis 4 Wd = ENE_3 bis ENE_8	
401	13. September 6^h bis 6^h20^m p.m.	Bai von Kalamitza auf Skyro $\lambda = 24° 34' 0''$ $\varphi = 38° 50' 0''$	0 2 10 25 41 Gr	P_2 P_2 M_2 M_3 M_3	20·0 20·6 20·7[7] 19·7 18·0	E F S S	1·0289 1·0289 1·0290 1·0289	20·6 20·7 20·0 20·9	296 296 297 297	289 289 292 290	29 29 29 30	276 276 279 283	28 28 28 28	3·88 3·88 3·89 3·89	Ib Fa = 3 (schw.)	T = 21·7 ba = 708·8 B = 3 bis 5 Wd = N, dann NE_7 bis NE_9	Weisse Scheibe versenkt den 14. und 15. September vor Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang in Intervallen von etwa einer Stunde.
402	17. September 9^h50^m bis 10^h15^m a.m.	$\lambda = 24° 32' 30''$ $\varphi = 38° 32' 30''$	0 2 10 20 30 50 100 649 Gr	P_2 P_2 M_2 M_{21} M_{22} M_{25} M_3 M_{23}	21·3 21·3 21·3 20·7 19·7 10·6 15·2 13·0	E F S S S	1·0276 1·0279 1·0286 1·0292 1·0293	22·5 21·9 20·6 19·4 18·0	288 289 293 296 295	279 280 295 301 303	28 28 30 31 33	260 267 282 288 290	27 27 28 29 32	3·77 3·79 3·84 3·88 3·80	Ib Fa = 3	T = 23·2 ba = 701·7 B = 2 Wd = NNE_2 bis NNE_1	
403	17. September 1^h10^m bis 1^h30^m p.m.	$\lambda = 24° 57' 18''$ $\varphi = 38° 25' 12''$	0 2 10 20 30 50 100 447 Gr	P_2 P_2 M_2 M_{21} M_{22} M_{25} M_3 M_{23}	19·9 19·9 20·2 20·0 19·2[7] 16·4 15·1 13·7	E F S S S	1·0285 1·0287 1·0288 1·0294 1·0294	21·3 20·9 21·0 18·5 18·0	294 295 296 290 295	289 289 298 301 302	29 29 30 31 32	270 270 285 288 289	28 28 29 29 31	3·85 3·80 3·88 3·88 3·80	Ib Fa = 2	T = 21·0 B = 1 Wd = N_1 bis N_3	
404	17. September 5^h bis 5^h10^m p.m.	$\lambda = 24° 41' 0''$ $\varphi = 37° 59' 0''$ (Canal d'Oro)	0	P_2	21·3	E	1·0279	21·4	288	279	28	260	27	3·77	Ib Fa = 2	T = 24·0 B = 0 Wd = NW_2 bis NW_3	
405	17. September 8^h25^m bis 8^h45^m p.m.	$\lambda = 24° 54' 0''$ $\varphi = 37° 32' 0''$	0	P_2	21·2	E	1·0281	22·1	292	283	28	270	27	3·83	Ib		
406	19. September 5^h bis 5^h20^m p.m.	$\lambda = 25° 10' 0''$ $\varphi = 37° 25' 0''$ Delos in der Bai von Rhenea vor Anker	0 10 20 33 Gr	P_2 M_3 M_3 M_3	21·0 21·4 21·2 21·0	E F S S	1·0278 1·0278 1·0279 1·0283	22·0 22·6 22·8 23·0	290 290 292 296	280 281 283 288	28 28 28 29	267 268 270 275	27 27 27 27	3·80 3·80 3·83 3·88	r Fa = 4	T = 24·9 B = 0 Wd = S_1 bis S_2	Weisse Scheibe tagsüber in Intervallen von etwa einer Stunde versenkt am: 19., 20., 21., 22. und 23. September. (Vom Boote aus.)

Nummer der Station	Datum	Position (λ = östliche Länge von Greenwich, φ = Nordbreite)	Tiefe in Metern[1]	Seetemperatur: Benütztes Instrument[2]	Seetemperatur: $t°$ = Corrig. Ablesung	Specifisches Gewicht und Salzgehalt: Benützter Schöpfapparat[3]	Aräometer-Angabe	Zugehörige Temperatur	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{17{\cdot}5°}$: Beim Druck in der Tiefe	$S\frac{t°}{4°}$: Beim gewöhnl. Atmosph.-Druck	$S\frac{t°}{4°}$: Beim Druck in der Tiefe	Salzgehalt in Proc.	Zustand und Farbe der See[4]	Zustand der Atmosphäre während der Beobachtung[5]	Anmerkung
407	25. September 6^h bis 6^h25^m a. m.	$\lambda = 23°\,54'\,42''$ $\varphi = 37°\,11'\,30''$	0	NT_2	23·0	E	1·0277	23·8	292	279	28	266	27	3·83	lb Fa = 3 (schw.)	T = 22·0 ba = 760·9 B = 0 Wd = NW_2 bis NW_3	Weisse Scheibe ver. senkt um 6^h15^m a. m. Sichtlichkeitstiefe 28 *m*.
			2	P_2	23·1												
			10	M_2	23·4	F	1·0277	23·7	292	278	28	265	27	3·83			
			20	M_{21}	23·0												
			30	M_{25}	22·1												
			50	M_{22}	19·6	S	1·0278	23·8	293	288	29	275	28	3·84			
			100	M_3	15·6	S	1·0281	23·3	295	299	30	286	29	3·86			
			933 Gr	M_{23}	13·7	S	1·0283	22·8	296	304	35	291	33	3·88			
408	25. September 8^h45^m bis 9^h20^m a. m.	$\lambda = 23°\,41'\,30''$ $\varphi = 36°\,57'\,36''$	0	NT_2	23·3	E	1·0277	24·5	294	280	28	267	27	3·85	lb Fa = 2	T = 24·4 ba = 761·3 B = 2 Wd = NNW_2	Weisse Scheibe versenktum 9^h5^m a.m. Sichtlichkeitstiefe 36 *m*.
			2	P_2	23·3												
			10	M_2	23·0	F	1·0275	25·1	294	281	28	268	27	3·85			
			20	M_{21}	22·6												
			30	M_{25}	21·8												
			50	M_{22}	19·3	S	1·0280	23·7	295	291	29	278	28	3·86			
			100	M_3	15·6	S	1·0285	22·4	297	301	31	298	30	3·89			
			568 Gr	M_{23}	14·2	S	1·0287	21·6	297	304	33	291	32	3·89			
409	25. September 12^h40^m bis 1^h10^m p.m.	$\lambda = 23°\,29'\,30''$ $\varphi = 36°\,41'\,0''$	0	NT_2	23·5	E	1·0270	26·5	293	278	28	265	27	3·84	lb Fa = 3	T = 27·4 ba = 761·3 B = 2 Wd = 0	Weisse Scheibe versenktum 1^h3^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 37 *m*.
			2	P_2	23·4												
			10	M_2	22·7	F	1·0273	25·5	293	280	28	267	27	3·84			
			20	M_{21}	22·0												
			30	M_{25}	21·6												
			50	M_{22}	19·5	S	1·0275	25·5	295	290	29	277	28	3·86			
			100	M_3	15·5	S	1·0284	22·2	295	299	30	286	29	3·86			
			443 Gr	M_{23}	14·3	S	1·0286	21·4	295	301	32	288	31	3·86			
410	25. September 4^h bis 4^h25^m p.m.	$\lambda = 23°\,17'\,0''$ $\varphi = 36°\,25'\,42''$	0	NT_2	24·0	E	1·0273	25·3	292	276	28	263	26	3·83	lb Fa = 2 (schw.)	T = 20·5 ba = 760·0 B = 2 Wd = N_2	Weisse Scheibe versenkt um 4^h15^m p.m. Sichtlichkeitstiefe 31 *m*.
			2	P_2	23·9												
			10	M_2	23·6	F	1·0272	25·0	292	277	28	264	26	3·83			
			20	M_{21}	23·1												
			30	M_{25}	22·6												
			50	M_{22}	20·9	S	1·0276	25·0	296	288	29	275	28	3·88			
			100	M_3	15·6	S	1·0281	23·2	295	299	30	286	29	3·86			
			500	U_{17}	14·1	S	1·0289	20·6	290	303	33	290	31	3·88			
			1210 Gr	M_{23}	13·8												
411	25. September 5^h45^m bis 6^h p. m.	Cervi-Canal, dwars von Cap Malea $\lambda = 23°\,12'\,0''$ $\varphi = 36°\,25'\,0''$	0	P_2	24·4	E	1·0277	24·8	295	278	28	265	27	3·86	lb	T = 26·1	

412	20. September 8^h bis 8^h15^m a. m.	Dwars vom Leuchtfeuer von Cerigo $\lambda = 22°\ 2'\ 0''$ $\varphi = 36°\ 20'\ 0''$	0	P_2	24·0	E	1·0279	24·1	295	279	28	266	27	3·86	r	T = 24·2	
413	20. September 8^h20^m bis 8^h40^m a. m.	$\lambda = 22°\ 49'\ 30''$ $\varphi = 36°\ 30'\ 30''$	0	NT_2	24·1	E	1·0277	24·0	294	278	28	265	27	3·85	r Fa = 3	T = 24·3 ba = 760·8 B = 0 (mistig) Wd = NW_2	Weisse Scheibe versenkt um 8^h35^m a.m., Sichtlichkeitstiefe 40 *m*.
			2	P_2	24·2											
			10	M_2	23·8	F	1·0270	25·3	295	280	28	267	27	3·86		
			20	M_{21}	23·5											
			30	M_{22}	23·5											
			50	M_{25}	22·5	S	1·0279	24·8	297	285	29	272	27	3·89		
			100	M_3	14·9	S	1·0281	23·8	296	301	31	288	29	3·88		
			801 Gr	M_{23}	13·9	S	1·0287	22·1	298	305	34	292	33	3·90		
414	20. September 10^h34^m bis 11^h5^m a. m.	$\lambda = 22°\ 41'\ 12''$ $\varphi = 36°\ 37'\ 54''$	0	NT_2	24·1	E	1·0276	25·3	295	279	28	266	27	3·86	r Fa = 2	T = 26·2 ba = 761·0 B = 0 Wd = NW_1 bis NW_0	Weisse Scheibe versenkt um 11^h3^m a. m. Sichtbarkeitstiefe 50 *m*.
			2	P_2	24·1											
			10	M_2	23·7	F	1·0277	25·4	296	281	28	268	27	3·88		
			20	M_{21}	23·6											
			30	M_{22}	23·6											
			50	M_{25}	22·7	S	1·0276	26·0	297	285	29	272	27	3·89		
			100	M_3	15·0	S	1·0283	22·9	296	301	31	288	29	3·88		
			500	U_{17}	14·0	S	1·0286	21·7	296	303	33	290	31	3·88		
			1011 Gr	M_{23}	13·8											
415	20. September 1^h35^m bis 2^h10^m p. m.	$\lambda = 22°\ 40'\ 30''$ $\varphi = 36°\ 30'\ 30''$	0	NT_2	24·5	E	1·0273	25·7	293	276	28	263	26	3·84	Ib Fa = 2	T = 27·0 ba = 760·3 B = 0 (dunstig) Wd = S_1 bis S_0	Weisse Scheibe versenkt um 2^h p. m. Sichtlichkeitstiefe 43 *m*.
			2	P_2	24·4											
			10	M_2	23·9	F	1·0275	25·9	296	281	28	268	27	3·88		
			20	M_{21}	23·6											
			30	M_{22}	23·6											
			50	M_{25}	22·7	S	1·279	25·7	299	287	29	274	27	3·92		
			100	M_3	15·0	S	1·283	22·9	296	301	31	288	29	3·88		
			500	U_{17}	13·9	S	1·284	21·9	295	302	32	289	31	3·86		
			1405 Gr	M_{23}	13·6											
416	20. September 3^h29^m bis 3^h45^m p. m.	$\lambda = 22°\ 34'\ 36''$ $\varphi = 36°\ 26'\ 12''$	0	NT_2	25·4	E	1·0275	26·3	297	278	28	265	27	3·89	Ib Fa = 2	T = 27·9 ba = 760·1 B = 0 (mistig) Wd = SW_3	Weisse Scheibe versenkt um 3^h40^m p. m. Sichtlichkeitstiefe 39 *m*.
			2	P_2	25·4											
			10	M_2	24·9	F	1·0277	27·0	298	281	28	268	27	3·90		
			20	M_{21}	24·3											
			30	M_{22}	24·1											
			50	M_{25}	23·1	S	1·0275	26·0	298	285	29	272	27	3·90		
			100	M_3	14·9	S	1·0281	24·1	297	302	31	289	29	3·89		
			913 Gr	M_{23}	13·7	S	1·0286	21·8	296	304	35	291	33	3·88		
417	20. September 4^h45^m bis 5^h p. m.	$\lambda = 22°\ 30'\ 0''$ $\varphi = 36°\ 22'\ 0''$ Dwars von Cap Matapan	0	NT_2	25·5	E	1·0275	26·0	296	270	28	263	26	3·88	Ib Fa = 2		

III. Das Seebodenrelief.

4. Wie die Vorbemerkung besagt, dehnten sich die im Sommer 1893 vorgenommenen Lothungen auf das Gebiet des Ägäischen Meeres und auf jenes der Karamanischen See aus. Die folgende Tabelle 2 gibt eine übersichtliche Darstellung der gelotheten Tiefen unter Hinzufügung der ihnen zugehörigen Stationsnummern und geographischen Positionen. Die Rubrik »Grundbeschaffenheit« erscheint nur mit Schlagworten ausgefüllt, welche zur allgemeinen Orientirung dienen mögen. Die wissenschaftliche Untersuchung der gesammelten Grundproben ist bereits im Gange und werden die Resultate seinerzeit von anderer Seite zur Veröffentlichung gelangen.

Tabelle 2

Lothdaten S. M. Schiffes »Pola«, Sommer 1893.

Laufende Zahl	Nummer der Beobachtungsstation	Geographische Position: Östl. Länge von Greenw.	Geographische Position: Nördliche Breite	Tiefe in Metern	Grundbeschaffenheit	Anmerkung
1	280	22°59'42"	36° 6'54"	88	grober Sand	
2	281	23 0 0	36 2 54	160	feiner Sand	
3	282	23 9 0	36 11 0	540	gelber Schlamm, Sand	
4	284	23 10 30	36 17 0	551	Schlamm, graugelber Sand	
5	287	22 53 18	36 21 54	414	graugelber Schlamm, wenig Sand	
6	288	22 47 30	36 20 24	1360	» » » »	
7	289	22 51 30	36 10 6	195	» » » »	
8	290	22 55 0	36 6 55	164	Schlamm, Sand, Korallen	
9	292	23 0 6	36 2 48	597	graugelber Schlamm und Sand	
10	293	23 6 12	35 57 48	634	» » » »	
11	294	23 8 48	36 0 12	150	grauer Schlamm und Sand	
12	295	23 10 24	35 45 42	608	gelber Schlamm, Sand	
13	297	23 50 0	36 9 18	875	» » »	
14	298	24 3 0	36 9 30	950	gelber Schlamm	
15	299	24 11 6	36 23 42	880	gelber Schlamm und Sand	
16	300	24 23 24	36 25 0	710	» » » »	
17	301	24 2 0	36 25 25	808	Sand, gelber Schlamm	
18	302	24 6 42	36 54 6	912	gelbgrauer Schlamm, Sand	
19	306	24 28 0	36 59 24	414	» » »	
20	307	24 29 30	36 58 36	444	gelber Schlamm mit Sand	
21	309	24 43 6	37 11 24	287	» » » »	
22	310	24 50 0	37 16 0	198	Sand und Schlamm	
23	314	25 18 24	37 17 0	107	feiner Sand	
24	317	26 29 0	36 40 42	597	gelbgrauer Schlamm und Sand	
25	318	26 42 48	36 30 24	533	» » »	
26	321	27 14 54	36 8 0	904	» » » »	
27	322	27 27 30	35 55 18	432	» »	
28	323	27 38 48	35 41 48	436	» » »	
29	326	28 6 30	35 59 42	608	gelbgrauer Lehm	
30	327	28 17 24	36 15 24	880	» »	
31	329	28 36 0	36 5 30	3865	lichtgrauer zäher Schlamm	
32	330	28 58 48	35 34 0	3590	weissgelber Schlamm	
33	331	29 14 6	35 29 0	3035	Hellgelber Lehm	
34	332	29 35 18	35 44 40	2773	gelber Schlamm	
35	337	27 30 12	36 34 24	475	» »	
36	338	27 20 42	36 35 6	327	gelber Lehm	
37	339	27 24 42	37 49 12	430	graugelber Schlamm	

Laufende Zahl	Nummer der Beobachtungsstation	Geographische Position: Östl. Länge von Greenw.	Geographische Position: Nördliche Breite	Tiefe in Metern	Grundbeschaffenheit	Anmerkung
38	342	27°10' 0"	36°11'42"	90	gelbbrauner Schlamm	
39	343	27 0 12	37 30 0	82	graugelber Schlamm	
40	345	26 57 36	37 37 12	92	gelbbrauner Schlamm	
41	346	27 5 48	37 41 54	132	Sand, etwas Schlamm	
42	347	27 2 12	37 50 24	240	graugelber Schlamm, Sand	
43	349	26 43 0	37 53 54	580	» »	
44	350	26 7 0	37 50 12	502	gelbgrauer Lehm	
45	351	26 4 0	37 48 24	702	gelber Schlamm, etwas Sand	
46	355	26 12 24	38 21 24	53	keine Probe	
47	358	26 9 18	38 50 48	300	gelbgrauer Schlamm	
48	359	25 49 12	38 57 54	337	» »	
49	301	25 30 30	39 27 18	371	gelbgrauer Lehm	
50	304	24 11 30	40 3 0	452	graugelber Schlamm	
51	305	24 7 18	40 11 18	521	graugelber Lehm	
52	308	24 26 0	40 2 30	1038	zäher grauer Lehm	
53	309	24 34 30	40 8 24	928	gelbgrauer Lehm	
54	371	25 10 0	40 14 24	1244	grauer Schlamm	
55	372	25 13 0	40 17 30	588	blaugrauer Lehm	
56	373	25 26 55	40 15 0	900	grauer Schlamm	
57	374	25 52 25	40 19 0	844	schlammiges Wasser	
58	376	26 9 0	40 24 30	935	grauer Schlamm	
59	390	26 3 24	39 59 36	50	Sand	
60	391	25 35 50	39 53 0	40	Korallen und Sand	
61	393	24 49 12	39 36 35	248	gelbgrauer Lehm, Sand	
62	394	24 24 30	39 37 0	408	gelber Schlamm	
63	395	24 2 0	39 30 10	1257	graubrauner Schlamm	
64	399	23 41 54	38 57 0	419	gelbbrauner Schlamm	
65	400	23 58 0	38 52 48	304	gelbgrauer Schlamm, etwas Sand	
66	402	24 32 30	38 32 30	640	» » » »	
67	403	24 57 18	38 25 12	447	» » » »	
68	407	23 54 42	37 11 30	933	gelbgrauer Sand, etwas Schlamm	
69	408	23 41 36	36 57 36	568	gelber Lehm, etwas Sand	
70	409	23 29 30	36 41 0	443	gelber Schlamm mit Sand	
71	410	23 17 0	36 25 42	1210	Sand	
72	413	22 49 30	36 30 30	801	gelbbrauner Lehm	
73	414	22 41 12	36 37 54	1011	» »	
74	415	22 40 30	36 30 30	1405	» »	
75	416	22 34 30	36 20 12	913	» »	

5. Auf den vorstehenden Daten, combinirt mit dem älteren Sondenmaterial und vereint mit jenen Angaben, welche von S. M. Schiff »Pola« im Jahre 1891 im Ägäischen Meere, 1892 in dem Gebiete der Karamanischen See, endlich 1890, 1891 und 1892 im Bereiche der »Pola Tiefe« gewonnen wurden, fusst die Darstellung auf der mitfolgenden Karte I, welche das Bodenrelief des Ägäischen Meeres, der Karamanischen See und des Seegebietes südwestlich der Halbinsel Morea zur Anschauung bringt.

6. Mit dem Bodenrelief des Ägäischen Meeres beginnend, sei zunächst hervorgehoben, dass hier eine eingehende Durchlothung — wie solche sich 1892 für die Syrische und Karamanische See und den Canal von Cypern als nothwendig herausgestellt hatte — weder beabsichtigt war, noch angesichts des bereits vorhandenen Sondenmateriales nöthig erschien.

Die Gestaltung des Seebodens im Ägäischen Meere war in ihren Hauptzügen schon vor der »Pola-Expedition« bekannt. Man wusste, dass dasselbe aus einer Reihe von mehr oder weniger

ausgedehnten Becken von wechselnder Tiefe besteht, welche durch Inseln und durch zwischen diesen und dem Festlande verlaufende unterseeische Barrièren von einander getrennt sind. Aufgabe der »Pola-Fahrten« konnte es daher nur mehr sein, das bereits bekannte Bodenbild durch eine weitere Zahl ergänzender Lothungen in den vorhandenen Lücken nördlich von Candia, östlich von Cerigo und südlich der macedonisch-thracischen Gestade schärfer zu bestimmen. Während der Campagnen 1891 und 1893 wurden zu diesem Zwecke 100 Lothungen (im erstgenannten Jahre 31, 1893 aber 69) vorgenommen. Wie aus dem obigen Verzeichnisse hervorgeht, enthält dasselbe, die Stationen in der Karamanischen See ausgenommen, keine grösseren Tiefen und waren nach den bereits bekannten Verhältnissen solche auch kaum zu erwarten. Dennoch gab das gewonnene Sondenmaterial zu mancherlei Überraschungen Veranlassung, indem mitunter gegen alle Erwartung Lothziffern erzielt wurden, welche ihrer Höhe nach durchaus nicht zu den bereits bekannten, ihnen nachbarlich gelegenen zu passen schienen, was eben nur beweist, dass in der Bodenbildung des Ägäischen Meeres eine seiner Entstehung entsprechende Mannigfaltigkeit herrscht. Durch eine Reihe von Inseln — Cerigo, Cerigotto, Candia, Casso, Karpatho und Rhodus — welche sich bogenförmig vom Cap Malea im Peloponnes bis nahe dem Golfe von Marmarizza erstrecken, sowie durch unterseeische Barrièren, welche diese Inseln unter sich und mit den angrenzenden Festländern verbinden, vom eigentlichen Mittelmeere theilweise getrennt und nur durch enge Canäle mit demselben in Verbindung, kann dieses Meeresbecken als ein nahezu selbständiges betrachtet werden. Der Abschluss durch die Inseln beträgt 233 Seemeilen, während die Breite der Canalverbindungen sich insgesammt nur auf 101 Seemeilen beläuft. Von den Canälen ist jener zwischen Casso und Candia mit 26 Seemeilen der breiteste und mit 786 *m* gleichzeitig der tiefste. Die Verbindungsstrasse nach dem Marmarameere — die Dardanellen — besitzt im Mittel zwei Seemeilen Breite und wenig über 100 *m* Maximaltiefe. Die vielen Inseln, die ausserordentlich gegliederten Küsten, sowie die zahlreichen Hoch- und Tiefgründe, welch letztere unter sich zumeist durch schmale und wenig tiefe Zugangsstrassen verbunden sind, geben dem Seeboden des Ägäischen Meeres ein höchst wechselvolles Gepräge. Im Allgemeinen muss dieses Meer als seicht bezeichnet werden und wurde in der That bis nun als Maximaltiefe von S. M. Schiff »Pola« 1891, 20 Seemeilen nördlich von Cap Sidero auf Candia, nur 2250 *m* gelothet.

7. Im Ägäischen Meere lassen sich, abgesehen von einzelnen verstreuten Senkungsfeldern, drei Becken von Bedeutung unterscheiden, welche durch zwei, von der Küste Kleinasiens bis zu jener Griechenlands reichende, Hochgründe von einander getrennt sind. Das relativ mächtigste und tiefste dieser drei Becken ist jenes nördlich von Candia. Es reicht von Cerigo bis Rhodus in westöstlicher Richtung und von Candia bis Nauplia, Hydra und Thermia nordwestwärts, während es nordwärts durch den Inselkranz von Milo, Polykandro, Santorin, Anaphia, Astrophalia und Piscopi abgeschlossen erscheint. In diesem Becken finden wir, wie bereits angedeutet, die Stelle im Ägäischen Meere, welche als Maximaltiefe 2250 *m* (Stat. 98) besitzt, und in welcher eine relativ beschränkte Area von der Isobathe von 2000 *m* umsäumt erscheint.

Diesem Becken an Area und Tiefe zunächststehend erscheint eine zweite Senkung im Norden des Ägäischen Meeres, welche mit dem Golfe von Saros im Osten beginnt und in südwestlicher Richtung gegen jenen von Volo verläuft. Hier erreicht die grösste Tiefe nur mehr 1257 *m*, etwa 20 Seemeilen von Cap Drepano, auf Chalcidice liegend. (Stat. 395.)

Die dritte der oben berührten Senkungen liegt etwa in der Mitte des Ägäischen Meeres, zwischen den beiden eben geschilderten Becken.

Kleiner an Ausdehnung als die früheren, enthält diese Senkung ein Gebiet grösster Depression von sehr mässigem Umfang. Die grösste Cote — nördlich der Ostspitze der Insel Nikaria gefunden — beträgt 1262 *m*. Verstreut finden sich noch weitere zehn kleinere Mulden. Südwärts beginnend liegt die eine derselben zwischen den Inseln Rhodus, Symi und Lero mit der Maximaltiefe von 622 *m*, die nächste im Golfe von Kos mit 549 *m*; westlich hievon findet sich ein etwas ausgedehnteres Depressionsgebiet zwischen Kos und Astrophalia mit einer Stelle von 642 *m*, weiter bei Patmo ein Loch 523 *m* tief, südlich von Mitylini

eine Senkung von gleichfalls geringem Umfange mit der Maximaldepression von 610 *m* und westlich der Mansellbank ein weiterer Tiefgrund von 567 *m*. An der griechischen Küste treffen wir dicht unter der Insel Negroponte noch drei nennenswerthe Depressionen, von welchen die eine sich auf 1006, die zweite — bei sehr kleinem Umfange — auf 1244 und die dritte bis auf 649 *m* unter den Meeresspiegel senkt. Im Golfe von Athos endlich findet sich gleichfalls eine kleine Stelle, welche 521 *m* Tiefe erreicht.

Mitten im Ägäischen Meere, nördlich und südlich des Breitenparallels von etwa 39°, treten dagegen eine Reihe von Hochgründe (die Spitfire Bänke), auf, welche an einzelnen Stellen bis zu weniger als 100 *m* Tiefe gegen das Meeresniveau hinanreichen.

Eine Senkung des Meeresspiegels um den Betrag von 500 *m* würde Griechenland mit Kleinasien derart landfest zu verbinden, dass nahezu nur die früher genannten drei grösseren Becken — jedoch von einander vollkommen getrennt — als Wasserbedeckung übrig blieben und überdies die Verbindung des Ägäischen mit dem Schwarzen Meere aufgehoben, mit dem übrigen Mittelmeere aber auf die Canäle zwischen Candia und Cerigotto, Candia und Casso, Karpatho und Rhodus beschränkt würde.

8. Einige Worte über die Seebodenverhältnisse an den Küsten- und Inselrändern mögen hier noch ihren Platz finden. Die Gewässer an den Rändern jener Inseln, welche das Ägäische Meer vom Mittelmeer trennen (Cerigo bis Rhodus) sind von nicht unbedeutender Tiefe und tritt die Isobathe von 200 *m*, ja selbst jene von 500 *m* an einzelnen Stellen den Ufern bis auf wenige Seemeilen nahe, ja bei Candia treffen wir die Linie von 2000 *m* nur auf 10 bis 12 Seemeilen entfernt von der Küste (Cap Sidero). Dieses tiefe Uferwasser setzt sich an den Küsten der Peloponnes fort. Unterbrochen dort, wo die Cykladen nach Südost in die See vorspringen, tritt an der Ostküste, von Negroponte neuerdings tiefes Uferwasser auf. An der kleinasiatischen Küste, sowie an jener von Macedonien und Thracien — die Halbinsel Calcidice ausgenommen — finden wir durchwegs bedeutende Verseichtungen. Hier liegt die Isobathe von 200 *m* stellenweise um 20, 30 ja 40 Seemeilen von dem Festlande ab, und es erscheinen die Inseln Lemnos, Mitylini, Chios, Nikaria und Kos als die einstigen oder bei weiter vorschreitender Versandung als die künftigen Ränder von Kleinasien.

Die Inseln im Inneren des Ägäischen Meeres, fast durchgehends in die See steil abstürzend, haben zumeist tieferes Uferwasser als die Küsten von Kleinasien, indem die Isobathe von 200 *m* nahe an die Ränder der Eilande herantritt und mitunter schon auf 1 bis 2 Seemeilen von den Ufern verläuft.

9. Es sei nunmehr auf jene Theile des Centralen- und Östlichen Mittelmeerbeckens übergegangen, deren Bodenrelief in unseren früheren Berichten zwar bereits dargestellt wurde (vergl. die Karte I und II im Bericht für 1890 und 1891, sowie Karte I im Bericht für 1892), in Folge späterer Nachtragslothungen aber eine Änderung in der Darstellung erfahren musste. Wir meinen damit das Gebiet der »Pola-Tiefe« südwestlich der Halbinsel Morea und jenes der Karamanischen See östlich der Insel Rhodus.

Auf dem erstgenannten Gebiete fanden während der Expedition 1892 eine Reihe von ergänzenden Lothungen statt, welche zwar in den Lothverzeichnissen unseres Berichtes über die dritte Expedition aufgenommen, bei der Construction der Tiefenkarte aber nicht berücksichtigt wurden. Die eingetretenen Veränderungen fallen beim Vergleiche der Karte II (Bericht für die I. und II. Expedition) mit Karte I dieses Berichtes, speciell bei Verfolgung der Isobathe von 3500 *m* sofort in die Augen und bringt die Ausbuchtung gedachter Linie nach Westen hin, den die Magnaghi-Tiefe von der Pola-Tiefe trennenden unterseeischen Rücken nunmehr prägnanter zum Ausdrucke. Die kleineren Änderungen im Verlaufe der übrigen Isobathen sind übrigens nicht dem neu hinzugekommenen Material allein, sondern auch der geänderten Methode ihrer Construction (vergl. S. 28 und 29 im Berichte für die III. Reise, 1892) zuzuschreiben.

10. Das zweitgenannte Gebiet — die Karamanishe See — wurde 1892 einer ersten Durchlothung unterzogen und hiedurch die Darstellung des Bodenreliefs auf Karte I unseres Berichtes für 1892 gewonnen.

In Folge Wunsches der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften begrenzte man 1893 die 1892 gefundene Depression östlich von Rhodus (3591 *m* Tiefe) durch entsprechend vertheilte Nachlothungen schärfer, und es erscheint nunmehr das fragliche Gebiet in neuer Fassung auf Karte I dieses Berichtes dargestellt. Ein Vergleich mit Karte I des Vorjahrberichtes lässt erkennen, dass sowohl die Isobathe von 3500 *m* als auch jene von 3000 und 2500 *m* nunmehr bedeutend grössere Flächen einschliessen, als dies nach der ersten Darstellung der Fall war und, dass der damals eingezeichnete, die Depression unter Cap Khelidonia von den grössten Tiefen dieses Gebietes (3835 *m* auf Station 31) trennende Rücken nicht besteht. Auf den Verlauf der Isobathe von 2500 *m* dagegen übten die Nachtragslothungen nur einen unwesentlichen Einfluss.

IV. Die Seetemperatur.

11. Es sei zunächst vorausgeschickt, dass man sich bei der Bearbeitung der gewonnenen Temperaturdaten an denselben Modus hielt, welcher in unseren früheren Berichten dargelegt wurde.

Wieder wurden sämmtliche Temperaturreihen durch Curven graphisch zur Anschauung gebracht, um einerseits den Temperaturverlauf von der Oberfläche dem Grunde zu bildlich zu veranschaulichen, anderseits die für die Construction der Diagramme nöthigen Interpolationen vornehmen zu können. Der Vorgang bei der Construction dieser Curven erlitt hiebei keine Änderung.

12. Auf Karte II befinden sich nur acht, jedoch aus verschiedenen Meeresregionen sorgfältig gewählte Linien dieser Art verzeichnet. Beim Vergleich der sämmtlichen Curven unter sich ergaben sich für das Ägäische Meer drei typische Formen, deren Verschiedenheit in ihrem oberen Verlaufe nicht gut auf vorübergehende Einflüsse meteorologischer Natur allein zurückgeführt werden kann, vielmehr dauernden Ursachen zugeschrieben werden muss. Der Verlauf der Curven I, III, VI und VII (Stat. 371, 402, 408 und 300, Karte II) deutet bis zu 100 *m* im obersten Theile auf eine langsame, im mittleren auf eine raschere und im unteren wieder auf eine allmälige Temperaturabnahme dem Grunde zu hin, während die Partien unter 100 *m* etwa demselben Gange folgen, wie das Wasser in den übrigen Theilen des Mittelmeeres.

Der geographischen Lage nach gehören sowohl diese vier Curven, als auch die ihnen der Form nach verwandten und in der Karte II nicht verzeichneten, dem Gebiete westwärts der Dardanellen bis zu Cap Athos, dann jenem bei der Festlandsküste Griechenlands, von dem Canale von Trikiri (nördlich von Negroponte) bis Cerigo an, während sich in den Gewässern südlich des Athos bis zu dem bemeldeten Canal und östlich bis Mitylini ein anderer (zweiter) Typus, und zwar jener der Curven II und IV (Station 395 und 358, Karte II) ausprägt. Die Temperaturabnahme erfolgt hier von der Oberfläche bis zu 60 *m* nahezu gleichmässig und sehr rasch, dann aber dem Grunde zu allmälig. Unter der kleinasiatischen Küste, so bei Rhodus und Chios endlich, finden wir die dritte der oben beregten Typen, welche ihren Ausdruck in den Curven V und VIII (Station 350 und 321, Karte II) findet. Diese dritte Form unterscheidet sich jedoch von der ersten nur in einem Punkte; nämlich dadurch, dass die rasche Temperaturabnahme dem Grunde zu, auf die kleine Schichte zwischen etwa 20 und 30 *m* Tiefe beschränkt ist.

Gelegentlich der Berührung der Bewegungsvorgänge im Ägäischen Meere wird man Anlass finden, auf diese typischen Unterschiede zurückzugreifen.

13. Die nun folgende Tabelle 3 gibt 60 Vergleiche der bis zu Tiefen von 100 *m* auf nahe an einander gelegenen Stationen und innerhalb der Zeit von 24 Stunden beobachteten Seetemperaturen.

Tabelle 3.

Vergleich der in kurzen Zeitintervallen vorgefundenen Temperaturen an auf einander nahegelegenen Stationen. Sommer 1893.

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 281.	Stat. 282.		
281. 22. Juli, 10h40m a. m.	0	24·7	25·6	0·9	$0·2_1$
	2	24·7	25·6	0·9	$0·2_1$
	5	24·6[1]	25·5[1]	0·9	$0·2_1$
	10	24·4	25·3	0·9	$0·2_1$
	20	23·6	24·1	0·5	$0·1_2$
	30	22.2	22·4	0·2	$0·0_5$
	50	18·8	18·9	0·1	$0·0_2$
282. 22. Juli, 3h p. m.	70	16·9[1]	16·8[1]	−0·1	$-0·0_2$
	100	15·7	15·5	−0·2	$-0·0_5$
		Stat. 288.	Stat. 290.		
288. 24. Juli, 8h 5m a. m.	0	24·5	25·3	0·8	$0·1_2$
	2	24·3	25·1	0·8	$0·1_2$
	5	24·4[1]	25·0[1]	0·6	$0·0_9$
	10	24·5	25·1	0·6	$0·0_9$
	20	23·8[1]	24·6	0·8	$0·1_2$
	30	22·0	23·5	1·5	$0·2_2$
	50	17·0	17·6	0·6	$0·0_9$
290. 24. Juli, 2h50m p. m.	70	15·7[1]	16·0[1]	0·3	$0·0_4$
	100	15·1	15·0	−0·1	$-0·0_1$
		Stat. 292.	Stat. 293.		
292. 26. Juli, 7h20m a. m.	0	25·3	24·7	−0·6	$-0·3_6$
	2	25·1	24·7	0·4	$-0·2_4$
	5	25·0[1]	24·7[1]	0·3	$-0·1_8$
	10	24·8	24·6	−0·2	$-0·1_2$
	20	24·4	24·2	−0·2	$-0·1_2$
	30	23·2	22·9	−0·3	$-0·1_8$
	50	18·9	19·0	0·1	$0·0_6$
293. 26. Juli, 9h a. m.					
		Stat. 292.	Stat. 295.		
292. 26. Juli, 7h20m a. m.	0	25·3	23·6	−1·7	$-0·2_8$
	2	25·1	23·4	−1·7	$-0·2_8$
	5	25·0[1]	23·5[1]	−1·5	$-0·2_4$
	10	24·8	23·6	−1·2	$-0·1_9$
	20	24·4	22·9	−1·5	$-0·2_1$
	30	23·2	21·2	−2·0	$-0·3_2$
	50	18·9	18·2	−0·7	$-0·1_1$
295. 26. Juli, 1h30m p. m.	70	17·0	16·6	−0·4	$-0·0_6$
	100	15·7	15·4	−0·3	$-0·0_5$
		Stat. 298.	Stat. 299.		
298. 27. Juli, 11h45m a. m.	0	24·9	24·4	−0·5	$-0·1_6$
	2	24·7	24·2	−0·5	$-0·1_6$
	5	24·5[1]	24·1[1]	−0·4	$-0·1_3$
	10	24·4	23·9	−0·5	$-0·1_6$
	20	23·9	22·9	−1·0	$-0·3_2$
	30	21·4	20·6	−0·8	$-0·2_6$
	50	18·1	17.9	−0·2	$-0·0_7$
299. 27. Juli, 2h50m p. m.	70	16·6	16·6[1]	0·0	$0·0_0$
	100	15·4	15·8	0·4	$0·1_3$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 287.	Stat. 288.		
287. 24. Juli, 7h10m a. m.	0	24·4	24·5	0·1	$0·0_6$
	2	24·5	24·3	−0·2	$-0·1_2$
	5	24·6[1]	24·4[1]	−0·2	$-0·1_2$
	10	24·6	24·5	−0·1	$-0·0_6$
	20	24·2[1]	23·8[1]	−0·4	$-0·2_1$
	30	23·2	22·0	−1·2	$-0·7_2$
	50	17·6	17·0	−0·6	$-0·3_6$
288. 24. Juli, 8h50m a. m.					
		Stat. 287.	Stat. 290.		
287. 24. Juli, 7h10m a. m.	0	24·4	25·3	0·9	$0·1_2$
	2	24·5	25·1	0·6	$0·0_8$
	5	24·0[1]	25·0[1]	0·4	$0·0_5$
	10	24·0	25·1	0·5	$0·0_7$
	20	24·2	24·6	0·4	$0·0_5$
	30	23·2	23·5	0·3	$0·0_4$
	50	17·6	17·6	0·0	$0·0_0$
290. 24. Juli, 2h50m p. m.					
		Stat. 293.	Stat. 295.		
293. 26. Juli, 9h a. m.	0	24·7	23·6	−1·1	$-0·2_4$
	2	24·7	23·4	−1·3	$-0·2_9$
	5	24·7[1]	23·5[1]	−1·2	$-0·2_7$
	10	24·6	23·6	−1·0	$-0·2_2$
	20	24·2	22·9	−1·3	$-0·2_9$
	30	22·9	21·2	−1·7	$-0·3_8$
	50	19·0	18·2	−0·8	$-0·1_8$
295. 26. Juli, 1h30m p. m.					
		Stat. 297.	Stat. 298.		
297. 27. Juli, 6h40m a. m.	0	24·5	24·9	0·4	$0·0_8$
	2	24·3	24·7	0·4	$0·0_8$
	5	24·1[1]	24·5[1]	0·4	$0·0_8$
	10	24·0	24·4	0·4	$0·0_8$
	20	23·0	23·9	0·3	$0·0_6$
	30	20·6[1]	21·4	0·8	$0·1_6$
	50	17·5	18·1	0·6	$0·1_2$
298. 27. Juli, 11h45m a. m.	70	16·2[1]	16·6[1]	0·4	$0·0_8$
	100	15·3	15·4	0·1	$0·0_2$
		Stat. 297.	Stat. 299.		
297. 27. Juli, 6h40m a. m.	0	24·5	24·4	−0·1	$-0·0_1$
	2	24·3	24·2	−0·1	$-0·0_1$
	5	24·1[1]	24·1[1]	0·0	$0·0_0$
	10	24·0	23·9	−0·1	$-0·0_1$
	20	23·6	22·9	−0·7	$-0·0_9$
	30	20·6	20·6	0·0	$0·0_0$
	50	17·5	17·9	0·4	$0·0_5$
299. 27. Juli, 2h50m p. m.	70	16·2[1]	19·6[1]	0·4	$0·0_5$
	100	15·3	15·8	0·5	$0·0_6$

[1] Diese Angaben wurden mittelst Interpolation durch Curven gewonnen.

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz		Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz	
					totale	durchschnittlich per Stunde						total	durchschnittlich per Stunde
			Stat. 300.	Stat. 301.						Stat. 314.	Stat. 315.		
28. Juli, 6^h15^ma. m.	28. Juli, 2^h55^ma. m.	0	24·4	24·8	0·4	$0·0_5$	11. August, 4^h5^mp. m.	11. August, 7^h30^mp. m.	0	24·0	23·1	−1·5	$-0·4_4$
		2	24·4	24·8	0·4	$0·0_5$			2	24·3	22·9	−1·4	$-0·4_1$
		5	24·4[1]	24·7[1]	0·3	$0·0_3$			5	23·9[1]	22·7[1]	1·2	$-0·3_5$
		10	24·3	24·3	0·0	$0·0_0$			10	23·5	22·5	−1·0	$-0·2_9$
		20	23·0	23·1	0·1	$0·0_1$			20	22·8	21·9	−0·9	$-0·2_6$
		30	21·2[1]	21·4	0·2	$0·0_2$			30	21·2	20·6	−0·6	$-0·1_8$
		50	17·4	17·4	0·0	$0·0_0$			50	17·8[1]	17·2[1]	−0·6	$-0·1_8$
300.	301.	70	16·4[1]	16·2[1]	−0·2	$-0·0_2$	314.	315.					
		100	15·7	15·4	−0·3	$-0·0_3$							

			Stat. 317.	Stat. 318.						Stat. 321.	Stat. 322.		
12. August, 6^h15^ma. m.	12. August, 1^h50^mp. m.	0	23·0	23·7	0·7	0·1	13. August, 6^h30^ma. m.	13. August, 1^h35^mp. m.	0	23·2	23·4	0·2	$0·0_3$
		2	22·9	23 0	0·1	$0·0_1$			2	23·1	24·5	0·4	$0·0_6$
		5	22·9[1]	22·7[1]	−0·2	$-0·0_3$			5	23·1[1]	23·5[1]	0·4	$0·0_6$
		10	23·0	22·5	−0·5	$-0·0_7$			10	23·0	23·5	0·5	$0·0_7$
		20	22·8	21·0	−1·8	$-0·2_4$			20	20·6	22·9[1]	2·3	$0·3_2$
		30	19·9	18·2	−1·7	$-0·2_3$			30	18·3	20·8[1]	2.5	$0·3_5$
		50	17·4	17·1	−0·3	$-0·2_4$			50	17·1	18·3	1·2	$0·1_7$
317.	318.	70	16·5[1]	16·4[1]	−0·1	-0.0_1	321.	322.	70	16·4[1]	17·0[1]	0·6	$0·0_8$
		100	15·7	15·6	−0·1	$-0·0_1$			100	16·0	15·9	−0·1	$-0·0_1$

			Stat. 322.	Stat. 323.						Stat. 321.	Stat. 223.		
13. August, 1^h35^mp. m.	13 August, 6^hp. m.	0	23·4	23·6	0·2	$0·0_5$	13. August, 6^h30^ma. m.	13. August, 0^hp. m.	0	23·2	23·6	0·4	$0·3_3$
		2	23·5	23·7	0·2	$0·0_5$			2	23·1	23·7	0·6	$0·0_5$
		5	23·5[1]	23·8[1]	0·3	$0·0_7$			5	23·1[1]	23·8[1]	0·7	$0·0_6$
		10	23·5	23·8	0·3	$0·0_7$			10	23·0	23·9	0·9	$0·0_8$
		20	22·9[1]	23·9[1]	1·0	$0·2_3$			20	20·6	23·9[1]	3·3	$0·2_9$
		30	20·8[1]	23·0	2·2	$0·5_0$			30	18·3	23·0	4·7	$0·4_1$
		50	18·3	19·7	1·4	$0·3_2$			50	17·1	19·7	2·6	$0·2_3$
322.	323.	70	17·0[1]	17·6[1]	0·6	$0·1_4$	321.	323.	70	16·4[1]	17·5[1]	1·1	$0·1_0$
		100	15·9	16·2	0·3	$0·0_7$			100	16·0	16·2	0·2	$0·0_2$

			Stat. 320.	Stat. 327.						Stat. 329.	Stat. 330.		
15. August, 6^ha. m.	15. August, 10^h25^ma. m.	0	23·8	24·4	0·6	$0·1_1$	16. August, 4^h10^mp. m.	17. August, 6^h30^ma. m.	0	26·3	24·3	−2·0	$-0·1_4$
		2	23·5	24·0	0·5	$0·1_1$			2	26·2	24·2	−2·0	$-0·1_1$
		5	23·5[1]	23·9[1]	0·4	$0·0_9$			5	25·9[1]	24·1[1]	−1·8	$-0·1_3$
		10	23·7	24·0	0·3	$0·0_7$			10	25·6	23·7	−1·9	$-0·1_3$
		20	23·3	23·7	0·4	$0·0_9$			20	23·2[1]	20·2[1]	−3·0	$-0·2_1$
		30	20·1	21·1	1·0	$0·2_3$			30	20·1	17·6[1]	−2·5	$-0·1_7$
		50	18·1	18·4	0·3	$0·0_7$			50	17·7	15 5	−2·2	$-0·1_5$
326.	327.	70	17·2[1]	17·1[1]	−0·1	$-0·0_2$	329.	330.	70	16·6[1]	15·0[1]	−1 0	$-0·1_1$
		100	16·4	16·2	−0·2	$-0·0_5$			100	16·0	14·7	1·3	$-0·0_9$

			Stat. 330.	Stat. 331.						Stat. 331.	Stat. 332.		
17. August, 6^h30^ma. m.	17. August, 10^h38^ma. m	0	24·3	24·7	0·4	$0·1_0$	17. August, 10^h38^ma. m.	17. August, 3^h30^mp. m.	0	24·7	20·9	2·2	$0·4_3$
		2	24·2	24 0	0·4	$0·1_0$			2	24·0	20·6	2·0	$0·3_9$
		5	24·1[1]	24·3[1]	0·2	$0·0_5$			5	24·3[1]	26·2[1]	1·9	$0·3_7$
		10	23·7	23·8	0·1	$0·0_2$			10	23·8	25·6	1·8	$0·3_5$
		20	20·2[1]	20·4[1]	0·2	$0·0_5$			20	20·4[1]	22·6[1]	2·2	$0·4_5$
		30	17·6[1]	17·8	0·2	$0·0_5$			30	17·8	19·5	1·7	$0·3_5$
		50	15·5	15·7	0·2	$0·0_5$			50	15·7	17·2	1·5	$0·3_1$
330.	331.	70	15·0[1]	15·1[1]	0·1	$0·0_2$	331.	332.	70	15·1[1]	10·5[1]	1·4	$0·2_9$
		100	14·7	14·7	0·0	$0·0_0$			100	14·7	15·9	1·2	$0·2_5$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde	Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
			Stat. 330.	Stat. 332.						Stat. 337.	Stat. 338.		
17. August, 6h 30m a. m.	17. August, 3h 30m p. m.	0	24·3	20·9	2·6	0·2$_9$	19. August, 7h 30m a. m.	19. August, 10h 45m a. m.	0	22·8	24·3	1·5	0·4$_6$
		2	24·2	20·6	2·4	0·2$_7$			2	22·3	23·5	1·2	0·3$_7$
		5	24·1[1]	25·2[1]	2·1	0·2$_3$			5	22·0[1]	22·9[1]	0·9	0·2$_8$
		10	23·7	25·6	1·9	0·2$_1$			10	21·6	22·4	0·8	0·2$_5$
		20	20·2[1]	22·6[1]	2·4	0·2$_7$			20	21·2	21·8	0·6	0·1$_8$
		30	17·6[1]	19·5	1·9	0·2$_1$			30	20·8	21·2	0·4	0·1$_2$
		50	15·5	17·2	1·7	0·1$_9$			50	18·5	18·4	−0·1	−0·0$_3$
330.	332.	70	15·0[1]	16·5[1]	1·5	0·1$_7$	337.	338.	70	17·4[1]	17·4[1]	0·0	0·0$_0$
		100	14·7	15·9	1·2	0·1$_3$			100	16·8	16·8	0·0	0·0$_0$
			Stat. 337.	Stat. 339.						Stat. 338.	Stat. 339.		
19. August, 7h 30m a. m.	19. August, 2h p. m.	0	22·8	24·9	2·1	0·3$_2$	19. August, 10h 45m a. m.	19. August, 2h p. m.	0	24·3	24·9	0·6	0·1$_8$
		2	22·3	24·2	1·9	0·2$_9$			2	23·5	24·2	0·7	0·2$_2$
		5	22·0[1]	23·5[1]	1·5	0·2$_3$			5	22·9[1]	23·5[1]	0·6	0·1$_8$
		10	21·6	22·7	1·1	0·1$_7$			10	22·4	22·7	0·3	0·0$_8$
		20	21·2	21·7	0·5	0·0$_8$			20	21·8	21·7	−0·1	−0·0$_3$
		30	20·8	20·5	−0·3	−0·0$_4$			30	21·2	20·5	−0·7	−0·2$_2$
		50	18·5	18·3	−0·2	−0·0$_3$			50	18·4	18·3	−0·1	−0·0$_3$
337.	339.	70	17·4[1]	17·4[1]	0·0	0·0$_0$	338.	339.	70	17·4[1]	17·2[1]	−0·2	−0·0$_6$
		100	16·8	16·9	0·1	0·0$_1$			100	16·8	16·9	0·1	0·0$_3$
			Stat. 342.	Stat. 343.						Stat. 345.	Stat. 346.		
20. August, 10h 15m a. m.	20. August, 4h 2m p. m.	0	22·2	23·0	0·8	0·1$_4$	22. August, 7h 10m a. m.	22. August, 10h 35m a. m.	0	22·4	23·0	0·6	0·1$_5$
		2	21·8	22·6	0·8	0·1$_4$			2	22·6	22·7	0·1	0·0$_3$
		5	21·8[1]	22·0[1]	0·2	0·0$_3$			5	22·0[1]	22·2[1]	0·2	0·0$_5$
		10	21·8	19·9	−0·9	−0·3$_3$			10	20·8	21·8	1·0	0·2$_9$
		20	20·9	18·0	−2·9	−0·5$_0$			20	19·6	20·4[1]	0·8	0·2$_3$
		30	19·1	17·6	−1·5	−0·2$_6$			30	17·7	18·3	0·6	0·1$_8$
		50	17·1	17·1	0·0	0·0$_0$			50	17·0	17·4	0·4	0·1$_2$
342.	343.	70	16·5	16·8	0·3	0·0$_5$	345.	340.	70	16·8[1]	16·9	0·1	0·0$_3$
			Stat. 340.	Stat. 347.						Stat. 345.	Stat. 347.		
22. August, 6h 35m a. m.	22. August, 12h 55m p. m.	0	23·0	23·3	0·3	0·1$_3$	22. August, 7h 10m a. m.	22. August, 12h 55m p. m.	0	22·4	23·3	0·9	0·1$_6$
		2	22·7	23·3	0·6	0·2$_6$			2	22·0	23·3	0·7	0·1$_2$
		5	22·2[1]	22·6[1]	0·4	0·1$_7$			5	22·0[1]	22·0[1]	0·0	0·1$_0$
		10	21·8	21·4	−0·4	−0·1$_7$			10	20·8	21·4	0·6	0·1$_0$
		20	20·4[1]	20·1	−0·3	0·1$_3$			20	19·6	20·1	0·5	0·0$_9$
		30	18·3	18·3	0·0	0·0$_0$			30	17·7	18·3	0·6	0·1$_0$
		50	17·4	17·4	0·0	0·0$_0$			50	17·0	17·4	0·4	0·0$_7$
340.	347.	70	16·9[1]	16·9[1]	0·0	0·0$_0$	345.	347.	70	16·8[1]	16·9[1]	0·1	0·0$_2$
		100	16·7[1]	16·7	0·0	0·0$_0$							
			Stat. 349.	Stat. 350.						Stat. 350.	Stat. 351.		
24. August, 0h 15m a. m.	24. August, 4h 5m p. m.	0	22·6	22·8	0·2	0·0$_3$	24. August, 4h 5m p. m.	24. August, 0h 30m p. m.	0	22·8	22·7	−0·1	−0·0$_1$
		2	22·2	22·3	0·1	0·0$_1$			2	22·3	22·4	0·1	0·0$_4$
		5	21·9[1]	21·9[1]	0·0	0·0$_0$			5	21·9[1]	21·9[1]	0·0	0·0$_0$
		10	21·7	21·6	−0·1	−0·0$_1$			10	21·6	21·6	0·0	0·0$_0$
		20	21·7	21·5	−0·2	−0·0$_3$			20	21·5	21·6	0·1	0·0$_4$
		30	18·7	18·4	−0·3	−0·0$_1$			30	18·4	19·1	0·7	0·2$_9$
		50	17·5	17·1	−0·4	−0·0$_6$			50	17·1	17·5	0·4	0·1$_7$
349.	350.	70	17·0[1]	16·6[1]	−0·4	−0·0$_6$	350.	351.	70	16·6[1]	16·9[1]	0·3	0·1$_2$
		100	16·5	16·2	−0·3	0·0$_1$			100	16·2	16·1	−0·1	−0·0$_1$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 349.	Stat. 351.		
349. 24. August, 9^h15^ma. m.	0	22·6	22·7	0·1	$0·0^1$
	2	22·2	22·4	0·2	$0·0_2$
	5	$21·9^1$	$21·9^1$	0·0	$0·0_0$
	10	21·7	21·6	−0·1	$-0·0_1$
	20	21·7	21·6	−0·1	$-0·0_1$
	30	18·7	19·1	0·4	$0·0_4$
	50	17·5	17·5	0·0	$0·0_0$
351. 24. August, 6^h30^mp. m.	70	$17·0^1$	$16·9^1$	−0·1	$-0·0_1$
	100	16·5	16·1	−0·4	$-0·0_1$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 358.	Stat. 359.		
358. 27. August, 11^h45^ma. m.	0	24·3	24·1	−0·2	$-0·0_6$
	2	23·1	22·8	−0·3	$-0·0_9$
	5	$21·4^1$	$21·6^1$	0·2	$0·0_6$
	10	20·0	20·2	0·2	$0·0_6$
	20	18·2	18·4	0·2	$0·0_6$
	30	17·2	17·4	0·2	$0·0_6$
	50	16·3	16·6	0·3	$0·0_9$
359. 27. August, 3^h5^mp. m.	70	$16·0^1$	$16·3^1$	0·3	$0·0_9$
	100	15·7	15·9	0·2	$0·0_6$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 364.	Stat. 365.		
364. 30. August, 6^h30^ma. m.	0	21·7	23·2	1·5	$0·7_5$
	2	21·8	22·9	1·1	$0·5_5$
	5	$21·8^1$	$22·7^1$	0·9	$0·4_5$
	10	21·8	22·6	0·8	$0·4_0$
	20	21·7	22·2	0·5	$0·2_5$
	30	19·9	$18·6^1$	−1·3	$-0·6_5$
	50	16·1	15·4	−0·7	$-0·3_5$
365. 30. August, 8^h30^ma. m.	70	$15·3^1$	$14·8^1$	−0·5	$-0·2_5$
	100	14·8	14·4	−0·4	$-0·2_0$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 364.	Stat. 368.		
364. 30. August, 6^h30^ma. m.	0	21·7	23·1	1·4	$0·1_9$
	2	21·8	23·2	1·4	$0·1_9$
	5	$21·8^1$	$23·0^1$	1·2	$0·1_6$
	10	21·8	22·6	0·8	$0·1_1$
	20	21·7	21·6	−0·1	$-0·0_1$
	30	19·9	20·3	0·4	$0·0_5$
	50	16·1	$16·3^1$	0·2	$0·0_3$
368. 30. August, 2^hp. m.	70	$15·3^1$	$15·0^1$	−0·3	$-0·0_4$
	100	14·8	14·3	−0·5	$-0·0_7$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 305.	Stat. 368.		
305. 30. August, 8^h30^ma. m.	0	23·2	23·1	−0·1	$-0·0_2$
	2	22·9	23·2	0·3	$0·0_5$
	5	$22·7^1$	$23·0^1$	0·3	$0·0_5$
	10	22·6	22·6	0·0	$0·0_0$
	20	22·2	21·6	−0·6	$-0·1_1$
	30	$18·6^1$	20·3	1·7	$0·3_1$
	50	15·4	$16·3^1$	0·9	$0·1_6$
368. 30. August, 2^hp. m.	70	$14·8^1$	$15·0^1$	0·2	$0·0_1$
	100	14·4	14·3	−0·1	$-0·0_2$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 368.	Stat. 369.		
368. 30. August, 2^hp. m.	0	23·1	23·4	0·3	$0·1_7$
	2	23·2	23·3	0·1	$0·0_6$
	5	$23·0^1$	$23·1^1$	0·1	$0·0_6$
	10	22·6	22·7	0·1	$0·0_6$
	20	21·6	21·7	0·1	$0·0_6$
	30	20·3	20·3	0·0	$0·0_0$
	50	$16·3^1$	$16·1$	−0·2	$-0·1_1$
369. 30. August, 3^h45^mp. m.	70	$15·0^1$	$15·4^1$	0·4	$0·2_3$
	100	14·3	15·0	0·7	$0·4_0$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 309.	Stat. 371.		
309. 30. August, 3^h45^mp. m.	0	23·4	22·0	−1·4	$-0·1_0$
	2	23·3	22·0	−1·3	$-0·0_9$
	5	$23·1^1$	$22·0^1$	−1·1	$-0·0_8$
	10	22·7	21·9	−0·8	$-0·0_6$
	20	21·7	21·6	−0·1	$-0·0_1$
	30	20·3	20·9	0·6	$0·0_5$
	50	16·1	16·9	0·8	$0·0_6$
371. 31. August, 5^h42^ma. m.	70	$15·4^1$	$15·5^1$	0·1	$0·0_1$
	100	15·0	14·8	−0·2	$-0·0_1$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 371.	Stat. 372.		
371. 31. August, 5^h42^ma. m.	0	22·0	22·3	0·3	$0·1_3$
	2	22·0	22·4	0·4	$0·1_7$
	5	$22·0^1$	$22·5^1$	0·5	$0·2_1$
	10	21·9	22·5	0·6	$0·2_6$
	20	21·6	22·4	0·8	$0·3_4$
	30	20·9	21·5	0·6	$0·2_6$
	50	16·9	17·5	0·6	$0·2_6$
372. 31. August, 7^h23^ma. m.					
	100				

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 372.	Stat. 373.		
372. 31. August, 7^h23^ma. m.	0	22·3	23·6	1·3	$0·3_1$
	2	22·4	23·6	1·2	$0·2_8$
	5	$22·5^1$	$23·5^1$	1·0	$0·2_4$
	10	22·5	23·4	0·9	$0·2_1$
	20	22·4	23·0	0·6	$0·1_4$
	30	21·5	21·1	−0·4	$-0·1_2$
373. 31. August, 11^h37^ma. m.	50	17·5	16·8	−0·7	$-0·1_7$

Stationen und Beobachtungszeiten	Tiefe in Metern	Seetemperatur		Differenz total	Differenz durchschnittlich per Stunde
		Stat. 373.	Stat. 374.		
373. 31. August, 11^h37^ma. m.	0	23·0	24·2	0·6	$0·1_5$
	2	23·6	24·2	0·6	$0·1_5$
	5	$23·5^1$	$24·1^1$	0·6	$0·1_5$
	10	23·4	23·8	0·4	$0·1_0$
	20	23·0	23·5	0·5	$0·1_3$
	30	21·1	21·7	0·6	$0·1_5$
374. 31. August, 3^h35^mp. m	50	16·8	17·2	0·4	$0·1_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 371.	Stat. 373.		
371.	31. August, $5^h 10^m$ a. m.	0	22·0	23·6	1·6	$0·2_7$
		2	22·0	23·6	1·6	$0·2_7$
		5	22·0[1]	23·5[1]	1·5	$0·2_5$
		10	21·9	23·4	1·5	$0·2_5$
		20	21·6	23·0	1·4	$0·2_9$
		30	20·9	21·1	0·2	$0·0_3$
		50	16·9	16·8	−0·1	$-0·0_2$
373.	31. August, $11^h 37^m$ a. m.					

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 371.	Stat. 374.		
371.	31. August, $5^h 42^m$ a. m.	0	22·0	24·2	2·2	$0·2_2$
		2	22·0	24·2	2·2	$0·2_2$
		5	22·0[1]	24·1[1]	2·1	$0·2_1$
		10	21·9	23·8	1·9	$0·1_9$
		20	21·6	23·5	1·9	$0·1_9$
		30	20·9	21·7	0·8	$0·0_8$
		50	16·9	17·2	0·3	$0·0_3$
374.	31. August. $3^h 35^m$ p. m.	70	15·5[1]	15·9[1]	0·4	$0·0_4$
		100	14·8	15·2	0·4	$0·0_4$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 372.	Stat. 374.		
372.	31. August. $7^h 23^m$ a. m.	0	22·3	24·2	1·9	$0·2_3$
		2	22·4	24·2	1·8	$0·2_2$
		5	22·5[1]	24·1[1]	1·6	$0·2_0$
		10	22·5	23·8	1·3	$0·1_6$
		20	22·4	23·5	1·1	$0·1_3$
		30	21·5	21·7	0·2	$0·0_2$
		50	17·5	17·2	−0·3	$-0·0_4$
374.	31. August, $3^h 35^m$ p. m.					

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 393.	Stat. 394.		
393.	10. September, $9^h 45^m$ a. m.	0	24·5	25·5	1·0	$0·2_6$
		2	24·0	24·9	0·9	$0·2_3$
		5	23·3[1]	24·1[1]	0·8	$0·2_0$
		10	22·6	23·4	0·8	$0·2_0$
		20	20·8	21·6	0·8	$0·2_0$
		30	18·5	19·1	0·6	$0·1_5$
		50	16·5	16·4	−0·1	$-0·0_3$
394.	10. September, $1^h 40^m$ p. m.	70	15·6[1]	15·4[1]	−0·2	$-0·0_5$
		100	14·8	14·6	−0·2	$-0·0_5$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 393.	Stat. 395.		
393.	10. September $9^h 45$ a. m.	0	24·5	24·7	0·2	$0·0_3$
		2	24·0	24·1	0·1	$0·0_1$
		5	23·3[1]	23·6[1]	0·3	$0·0_1$
		10	22·6	22·8	0·2	$0·0_3$
		20	20·8	20·6	−0·2	$-0·0_3$
		30	18·5	17·8[1]	−0·7	$-0·0_9$
		50	16·5	15·5	−1·0	$-0·1_3$
395.	10. September, $5^h 35^m$ p. m.	70	15·6[1]	14·5[1]	−1·1	$-0·1_1$
		100	14·8	13·8	−1·0	$-0·1_3$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 394.	Stat. 395.		
394.	10. September, $1^h 40^m$ p. m.	0	25·5	24·7	−0·8	$-0·2_0$
		2	24·9	24·1	−0·8	$-0·2_0$
		5	24·1[1]	23·6[1]	−0·5	$-0·1_3$
		10	23·4	22·8	−0·6	$-0·1_5$
		20	21·6	20·0	−1·0	$-0·2_3$
		30	19·1	17·8[1]	−1·3	$-0·3_3$
		50	16·4	15·5	−0·9	$-0·2_2$
395.	10. September, $5^h 35^m$ p. m.	70	15·4[1]	14·5[1]	−0·9	$-0·2_2$
		100	14·6	13·8	−0·8	$-0·2_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 399.	Stat. 400.		
399.	13. September, $8^h 35^m$ a. m.	0	22·8	21·3	−1·5	$-0·5_5$
		2	22·9	21·3	−1·6	$-0·5_8$
		5	23·0[1]	21·4[1]	−1·6	$-0·5_8$
		10	22·9	21·5	−1·4	$-0·5_1$
		20	22·3	21·2	−1·1	$-0·4_0$
		30	21·3	20·2	−1·1	$-0·4_0$
		50	16·1	16·6	−0·5	$-0·1_8$
400.	13. September, $11^h 20^m$ a. m.	70	15·1[1]	15·1[1]	0·0	$0·0_0$
		100	14·6	14·7	0·1	$0·0_4$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 402.	Stat. 403.		
402.	17. September, $9^h 50^m$ a. m.	0	21·3	19·9	−1·4	$-0·4_2$
		2	21·3	19·9	−1·4	$-0·4_2$
		5	21·4[1]	20·0[1]	−1·4	$-0·4_2$
		10	21·3	20·2	−1·1	$-0·3_3$
		20	20·7	20·0	−0·7	$-0·2_1$
		30	19·7	19·2[1]	−0·5	$-0·1_5$
		50	16·6	16·4	−0·2	$-0·0_6$
403.	17. September. $1^h 10^m$ p. m.	70	15·0[1]	15·5[1]	+0·1	$+0·0_3$
		100	15·2	15·1	−0·1	$-0·0_3$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 407.	Stat. 408.		
407.	25. September, 6^h a. m.	0	23·0	23·3	0·3	$0·1_1$
		2	23·1	23·3	0·2	$0·0_7$
		5	23·3[1]	23·2[1]	−0·1	$-0·0_1$
		10	23·4	23·0	−0·4	$-0·1_5$
		20	23·0	22·6	−0·4	$-0·1_5$
		30	22·1	21·8	−0·3	$-0·1_1$
		50	19·0	19·3	−0·3	$-0·1_1$
408.	25. September, $8^h 45^m$ a. m.	70	17·4[1]	17·1[1]	−0·3	$-0·1_1$
		100	15·6	15·6	0·0	$0·0_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 407.	Stat. 409.		
407.	25. September, 0^h a. m.	0	23·0	23·5	0·5	$0·0_7$
		2	23·1	23·4	0·3	$0·0_4$
		5	23·3[1]	23·2[1]	−0·1	$-0·0_1$
		10	23·4	22·7	−0·7	$-0·1_0$
		20	23·0	22·0	−1·0	$-0·1_5$
		30	22·1	21·6	0·5	$0·0_7$
		50	19·6	19·5	−0·1	$-0·0_3$
409.	25. September, $12^h 40$ p. m.	70	17·4[1]	17·3[1]	−0·1	$-0·0_1$
		100	15·6	15·5	−0·1	$-0·0_1$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 407.	Stat. 410.		
25. September,	0h a. m.	0	23·0	24·0	1·0	$0·1_0$
		2	23·1	23·9	0·8	$0·0_8$
25. September,	4h p. m.	5	$23·3^1$	$23·8^1$	0·5	$0·0_5$
		10	23·4	23·6	0·2	$0·0_2$
		20	23·0	23·1	0·1	$0·0_1$
		30	22·1	22·6	0·5	$0·0_5$
		50	19·6	20·9	1·3	$0·1_3$
407.	410.	70	$17·4^1$	$18·4^1$	1·0	$0·1_0$
		100	15·6	15·6	0·0	$0·0_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 408.	Stat. 409.		
25. September,	8h 45m a. m.	0	23·3	23·5	0·2	$0·0_5$
		2	23·3	23·4	0·1	$0·0_3$
25. September,	12h 40m p. m.	5	$23·2^1$	$23·2^1$	0·0	$0·0_0$
		10	23·0	22·7	−0·3	$-0·0_8$
		20	22·6	22·0	−0·6	$-0·1_5$
		30	21·8	21·6	−0·2	$-0·0_5$
		50	19·3	19·5	0·2	$0·0_5$
408.	409.	70	$17·1_1$	$17·3^1$	0·2	$0·0_5$
		100	15·6	15·5	−0·1	$-0·0_3$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 408.	Stat. 410.		
25. September,	8h 45m a. m.	0	23·3	24·0	0·7	$0·1_0$
		2	23·3	23·9	0·6	$0·0_8$
25. September,	4h p. m.	5	$23·2^1$	$23·8^1$	0·6	$0·0_8$
		10	23·0	23·6	0·6	$0·0_8$
		20	22·6	23·1	0·5	$0·0_7$
		30	21·8	22·6	0·8	$0·1_1$
		50	19·3	20·9	1·6	$0·2_2$
408.	410.	70	$17·1^1$	$18·4^1$	1·3	$0·1_8$
		100	15·6	15·6	0·0	$0·0_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 409.	Stat. 410.		
25. September,	12h 40m p. m.	0	23·5	24·0	0·5	$0·1_5$
		2	23·4	23·9	0·5	$0·1_5$
25. September	4h p. m.	5	$23·2^1$	$23·8^1$	0·6	$0·1_8$
		10	22·7	23·6	0·9	$0·2_7$
		20	22·0	23·1	1·1	$0·3_3$
		30	21·0	22·0	1·0	$0·3_0$
		50	19·5	20·9	1·4	$0·4_2$
409.	410.	70	$17·3_1$	$18·4^1$	1·1	$0·3_3$
		100	15·5	15·6	0·1	$0·0_3$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 413.	Stat. 414.		
20. September,	8h 20m a. m.	0	24·1	24·1	0·0	$0·0_0$
		2	24·2	24·1	−1·1	$-0·0_1$
20. September,	10h 34m a. m.	5	$24·1^1$	$24·0^1$	−0·1	$-0·0_1$
		10	23·8	23·7	−0·1	$-0·0_4$
		20	23·5	23·6	0·1	$0·0_1$
		30	23·5	23·6	1·1	$0·0_1$
		50	22·5	22·7	0·2	$0·0_9$
413.	414.	70	$18·0^1$	$18·2^1$	0·2	$0·0_9$
		100	14·9	15·0	0·1	$0·0_9$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 414.	Stat. 415.		
20. September,	10h 34m a. m.	0	24·1	24·5	0·4	$0·1_3$
		2	24·1	24·4	0·3	$0·1_0$
20. September,	1h 35m p. m.	5	$24·0^1$	$24·2^1$	0·2	$0·0_7$
		10	23·7	23·9	0·2	$0·0_7$
		20	23·6	23·6	0·0	$0·0_0$
		30	23·6	23·6	0·0	$0·0_0$
		50	22·7	22·7	0·0	$0·0_0$
414.	415.	70	$18·2^1$	$18·2^1$	0·0	$0·0_0$
		100	15·0	15·0	0·0	$0·0_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 415.	Stat. 416.		
20. September,	1h 35m p. m.	0	24·5	25·4	0·9	$0·4_7$
		2	24·4	25·4	1·0	$0·5_3$
26. September,	3h 29m p. m.	5	$24·2^1$	$25·3^1$	1·1	$0·5_8$
		10	23·9	24·9	1·0	$0·5_3$
		20	23·6	24·3	0·7	$0·3_7$
		30	23·6	24·1	0·5	$0·2_6$
		50	22·7	23·1	0·4	$0·2_1$
415.	416.	70	$18·2^1$	$18·4_1$	0·2	$0·1_1$
		100	15·0	14·9	−0·1	$-0·0_5$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 413.	Stat. 415.		
20. September,	8h 20m a. m.	0	24·1	24·5	0·4	$0·0_8$
		2	24·2	24·4	0·2	$0·0_1$
20. September,	1h 35m p. m.	5	$24·1^1$	$24·2^1$	0·1	$0·0_2$
		10	23·8	23·9	0·1	$0·0_2$
		20	23·5	23·6	0·1	$0·0_2$
		30	23·5	23·6	0·1	$0·0_2$
		50	22·5	22·7	0·2	$0·0_4$
413.	415.	70	$18·0^1$	$18·2^1$	0·2	$0·0_4$
		100	14·9	15·0	0·1	$0·0_2$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 413.	Stat. 416.		
20. September,	8h 20m a. m.	0	24·1	25·4	1·3	$0·1_8$
		2	24·2	25·4	1·2	$0·1_7$
20. September,	3h 29m p. m.	5	$24·1^1$	$25·3^1$	1·2	$0·1_7$
		10	23·8	24·9	1·1	$0·1_5$
		20	23·5	24·3	0·8	$0·1_1$
		30	23·5	24·1	0·6	$0·0_8$
		50	22·5	23·1	0·6	$0·0_8$
413.	416.	70	$18·0^1$	$18·4^1$	0·4	$0·0_6$
		100	14·9	14·9	0·0	$0·0_0$

Stationen und Beobachtungszeiten		Tiefe in Metern	Temperatur in Celsius-Graden		Temperaturänderung total	Temperaturänderung durchschnittlich pro Stunde
			Stat. 414.	Stat. 416.		
20. September,	10h 34m a. m.	0	24·1	25·4	1·3	$0·2_6$
		2	24·1	25·4	1·3	$0·2_6$
20. September,	3h 29m p. m.	5	$24·0^1$	$25·3^1$	1·3	$0·2_6$
		10	23·7	24·9	1·2	$0·2_4$
		20	23·0	24·3	0·7	$0·1_4$
		30	23·6	24·1	0·5	$0·1_0$
		50	22·7	23·1	0·4	$0·0_8$
414.	416.	70	$18·2^1$	$18·4^1$	0·2	$0·0_1$
		100	15·0	14·9	−0·1	$-0·0_2$

14. Die Temperatur-Differenzen, welche sich von Station zu Station ergeben haben und in der Tabelle 3 mit ihren Vorzeichen und ihrem durchschnittlichen Werthe pro Stunde verzeichnet sind, lassen sich offenbar nur zum Theile auf den täglichen Temperaturgang zurückführen, und es liegen denselben sonach noch andere Ursachen zu Grunde. Untersucht man die 60 gegebenen Reihenpaare Fall für Fall, so findet man zunächst bei der Hälfte derselben die Vorzeichen der Differenzen der Annahme eines täglichen Ganges der Wärme in Folge Einflusses der scheinbaren Bewegung des Tagesgestirnes entsprechend angeordnet. Bei 19 Paaren hingegen entsprechen dieser Annahme entweder nur die Zeichen für die oberen oder für die unteren Partien. In den restirenden 11 Fällen endlich stösst man sowohl bei den oberen wie auch bei den unteren Schichten auf Widersprüche, welche der beregten Annahme entgegenstehen.

Die unterschiedliche Lage der diesen 11 Fällen entsprechenden Stationen — näher oder weiter vom Lande — der grössere oder geringere Einfluss der herrschenden Strömungen, endlich die aus Tabelle 1 zu entnehmenden Witterungsverhältnisse an den Beobachtungstagen genügen, um diese auftretenden Anomalien zu erklären. Es gilt dies auch dort, wo die Vorzeichen der Differenzen zwar für einen täglichen Gang sprechen, die Differenzen aber ihrem Ausmasse nach als ungewöhnlich erscheinen. Hier stellte sich vorwiegend die Lage der beiden verglichenen Stationen als entscheidend heraus.

15. Wie auf den früheren Expeditionen zeigte sich die Erscheinung auffallend hoher Differenzen für 30 *m* oder doch für die Zwischentiefen überhaupt auch diesmal, jedoch nur bei 26 der obigen 60 Vergleiche, wobei 16 Male die beregte Tiefe von 30 *m* genau zur Geltung kam.

16. Die gewonnenen Daten über die Seetemperaturen wurden, wie dies auch in unseren früheren Berichten für die Untersuchungsfahrten 1890, 1891 und 1892 geschah, nicht nur durch Curven, sondern auch durch Isothermen in Vertical- und Horizontalschichten graphisch dargestellt. Die letzteren beziehen sich auf die Oberfläche, auf die Tiefen von 10 und 100 *m* und auf den Meeresgrund. Derselbe musste hiebei selbstredend in horizontaler Projection aufgefasst werden, die eingezeichneten Isobathen gestatten es indess, die Tiefenunterschiede rasch zu erkennen. Die Darstellungen der Temperatur wurden auch diesmal mit denjenigen des Salzgehaltes auf denselben Karten vereinigt. Wo eine grössere Genauigkeit wünschenswerth und möglich war, führte man die Interpolation mittelst Curven statt auf linearem Wege durch.

17. Bei Beurtheilung des in den graphischen Darstellungen zum Ausdrucke kommenden Verlaufes der Temperatur muss wohl berücksichtigt werden, dass die denselben zu Grunde liegenden Ablesungen nicht Beobachtungen entsprungen sind, welche demselben Tage, derselben Tageszeit und identischen Witterungsverhältnissen angehören. Der tägliche und der jährliche Temperaturgang, sowie der Einfluss des Wetters erscheinen sohin nicht eliminirt. Trotzdem glauben wir, dass diese Darstellungen nicht nur als eine übersichtliche Gruppirung des Materiales aufzufassen sind, sondern vielmehr auch zu Schlüssen berechtigen, sobald hiebei nur die nöthige kritische Vorsicht obwaltet. Diese Vorsicht empfiehlt sich selbstredend in erster Linie für die Erscheinungen an der Meeresoberfläche und den derselben nahe gelegenen Schichten, wie dies schon in unseren früheren Berichten wiederholt betont wurde, während für die tieferen Partien sich diese störenden Einflüsse weniger geltend machen.

18. Beginnen wir nun mit dem Längen-Profile *A* längs der Ostküste von Griechenland (Karte III).

Wir finden in demselben zwölf Stationen von Norden nach Süden (Cap Athos bis Cap Malea) angeordnet. Der Verlauf der Isothermobathen zeigt, von dem erklärbaren Schwankungen in den obersten Schichten abgesehen, ein Herabsinken der Linien, sohin eine Zunahme der Temperatur nach Süden hin, trotz des Umstandes, dass, wie aus den Beobachtungszeiten hervorgeht, mit dem Vorschreiten von der Sommer- zur Herbstsaison beobachtet wurde. (30. August im Norden, 25. September im Süden.) So liegt die 20° Isotherme auf Station 395 in 22, auf Station 410 aber in 58 Meter, jene von 15° im Norden auf 57, im Süden dagegen in 175 Meter, und diesem Abfalle entsprechend verlaufen auch die übrigen Linien gleicher Temperatur. Die mit dem Vorschreiten der Jahreszeit verbundene gesetzmässige Abkühlung der Wasser-

schichten genügte sohin innerhalb des Beobachtungszeitraumes nicht, um die bestehende Wärmevertheilung — tiefere Temperatur im Norden und höhere im Süden — zu verwischen.

Ebenso zeigt ein Vergleich der 1893 im südlichen Theile des Archipelagus beobachteten Temperaturen mit den im Jahre 1891 dort constatirten, dass auch die Änderungen von Jahr zu Jahr das Gesammtbild nicht wesentlich umzugestalten vermögen. Wir stehen somit hier vor einem Falle, in welchem man einen berechtigten Schluss aus den Daten ziehen kann, ohne dass dieselben simultanen Beobachtungen entsprungen sind.

Es sei nun der Abweichungen gedacht, welche die in Rede stehenden Curven von dem oben ausgesprochenen Verlaufe an den einzelnen Stationen erleiden. Hier springt uns zunächst die hohe Erwärmung im Norden, Station 395, in den oberen Schichten (22 bis 24°7) gegen die Abkühlung auf der südlich gelegenen Station 403 (unter 20°) ins Auge. Nimmt man in Tabelle I Einsicht und betrachtet die meteorologischen Verhältnisse, welche an den Beobachtungstagen (10. und 17. September) stattfanden, so lässt sich die beregte Anomalie unschwer erklären, und dies umsomehr, als sich dieselbe nur bis zu Tiefen von 20 bis 30 Meter geltend machte, während die unterhalb gelegenen Schichten dem natürlichen Zuge — grössere Erwärmung beim Vorschreiten gegen Süden — folgten. Am 10. September war hohe Lufttemperatur und SSE-Wind, am 17. dagegen, sowie an den sechs voraufgegangenen Tagen herrschten: niedrige Lufttemperatur, nördliche Kühlte (bis zu 9), stärkere Bewölkung und bewegte See.

Was die Punkte 365 und 364 anbelangt, welche in den mittleren Schichten höhere Temperaturen aufweisen als die südlichere Station 395, muss bedacht werden, dass diese Punkte im Inneren des Golfes von Monte Santo liegen, wo Localeinflüsse zu erwarten waren.

19. Profil *B* bringt den Verlauf der Seetemperatur an der Westküste von Kleinasien zum Ausdruck und ist auf Grund von 14 Beobachtungsreihen zusammengestellt. Die nördlichste Station 376 befindet sich hiebei im Golfe von Saros, welcher durch die Halbinsel Gallipoli und die thracische Küste gebildet ist, während die südlichste 328 der Rhede von Rhodus angehört. Sämmtliche Stationen dieses Profiles liegen mehr oder weniger dicht unter Land, und es darf daher nicht auffalen, wenn in Folge dieser beeinflussten Lage Anomalien auftreten, die der allgemein zu erwartenden, bereits mehrfach betonten Erscheinung, »Zunahme der Temperatur von Norden nach Süden«, widersprechen. Wir weisen speciell auf die Stationen 347, 346 und 343 (bei Samos) hin, wo zumal an der letzteren ein ausgeprägter Rückschlag im normalen Verlaufe zu erkennen ist. Indess wie für die Stationen im früheren Profile reichen auch hier schon die meteorologischen Aufzeichnungen zur Erklärung aus. Vorwiegend nördliche Winde auf Station 343 in der Stärke von 5 bis 6 der zehntheiligen Scala und hohe Kreuzsee machten ihren Einfluss geltend. Ähnlich rechtfertigt sich die Anomalie auf Station 337 (bei der Halbinsel Doris), da an dem vorhergegangenen Tage, den 18. August, derart schlechtes Wetter geherrscht hatte, dass es auf den Stationen 333, 334 und 335 nur Oberflächenbeobachtungen vorzunehmen möglich war.

Während an der griechischen Küste von Nord nach Süd gesteuert und mit dem Vorschreiten der Jahreszeit beobachtet wurde, geschah das Entgegengesetzte bei der Fahrt längs der Ufer Kleinasiens. Hier verlief die Route von Süden gegen Norden, und zwar in der Zeit vom 15. August bis 1. September, in welcher in jenen Gegenden noch eine Wärmezunahme des Wassers zu erwarten ist. Da aber das Entgegengesetzte im Profile zum Ausdrucke kommt, so erscheint die Zunahme gegen Süden als erwiesen.

Betrachten wir wieder, wie bei Profil *A* die Isothermobathen von 20 und von 15°. Die erstere liegt auf Station 376 in 25, auf Station 337 fast in 40 *m* Tiefe, die letztere dagegen in 75, beziehungsweise in 300 *m*

20. Unterziehen wir nunmehr die Querprofile der Karte IV einer kurzen Betrachtung. Die Schnitte *C* und *D* gehören dem nördlichen und mittleren, jene von *E* und *F* dem südlichen Theile des Ägäischen Meeres an. Die ersteren zwei führen von der Küste Griechenlands zu jener Kleinasiens, und zwar *C* von der Insel Skyato nach den Dardanellen, *D* von der Küste Negropontes nach der Insel Samos; die beiden letztgenannten haben ihren Anfangs-, respective Endpunkt in See, — *E* bei Cerigotto, *F* im Canale zwischen Karpatho und Rhodus — und treffen in einem gemeinschaftlichen Punkte — bei Syra — zusammen.

21. Querschnitt *C*, Linie Skyato-Sara Siglar (Dardanellenstrasse), enthält sieben Beobachtungsstationen. Die Isothermobathen nahe der Meeresoberfläche bis etwa zu jener von 17° heben sich der Dardanellenstrasse zu, und es nimmt sonach die Temperatur des Wassers hier von Westen nach Osten hin ab. Die Abnahme ist indess eine mässige. Von der Linie von 17° abwärts wächst die Temperatur von Station 395 an nach Osten hin und ist das Wasser an der Küste Kleinasiens hier wärmer als an der Gegenküste. Das Gebiet stärkerer Erwärmung der höheren Wasserschichten bei Station 394 endlich lässt sich wohl als Wirkung der an dem Beobachtungstage stattgehabten hohen Luftwärme erklären.

22. Querschnitt *D*, Linie Küste von Negroponte zur Küste von Kleinasien (bei Samos) sieben Beobachtungsstationen umfassend, zeigt im Verlauf der Linien gleicher Wärme im grossen Ganzen eine erhebliche Senkung gegen die kleinasiatische Küste. Die hiedurch ausgesprochene Temperaturzunahme gegen Osten hin kann indess nur für den Theil östlich von Station 353 unanfechtbar gefolgert werden, da an dieser Station volle drei Wochen früher beobachtet wurde als auf der ihr westlich vorausgehenden (403).

In dieser Hinsicht scheint der früher beschriebene Querschnitt *C* weit günstiger bedacht, da die ganze Traversade von den Dardanellen bis Skyato in nur drei Tagen zurückgelegt wurde.

23. Die Profile *E*, Linie Seestation 295 (westlich von Cerigotto) nach Syra und *F*, Linie Syra zur Seestation 323 (südlich von Rhodus) queren die Ägäische See in einer gebrochenen Linie und laufen zugleich den südlichen Theilen der Küstenprofile von Kleinasien und von Griechenland nahezu parallel. *E* umfasst neun, *F* dagegen zehn Beobachtungspunkte.

E zeigt eine grosse Gleichförmigkeit im Verlaufe der Linien gleicher Wärme, doch ist immerhin ein leichtes Fallen der Isothermen mit dem Vorschreiten gegen die Station 295 (bei Cerigotto) bemerkbar. Ausgenommen hievon sind die obersten Linien, was in den meteorologischen Verhältnissen, welche auf 295 vorgefunden wurden (Wind = ENE_4), begründet sein dürfte.

Das Profil *E* wurde in sieben Tagen durchfahren, welcher Zeitraum die Vergleichbarkeit der Daten zulässt und wird die aus dem Verlaufe der Linien sich ergebende Abnahme der Temperatur gegen Syra hin noch durch den Umstand gestützt, dass man vom 26. Juli bis zum 1. August arbeitete, dass also eher eine Zunahme als eine Abnahme der Durchwärmung zu erwarten stand. Ausserdem haben die Störungen durch den täglichen Temperaturgang den Verlauf der Linien nur wenig beeinflusst, was aus Tab. 3 (Stat. 297 298 und 299) erhellt.

Das Profil *F* (10 Stationen) zeigt ebenfalls einen im grossen Ganzen gleichmässigen Temperaturverlauf in den unteren und ein mähliges Hinabbiegen der Isothermen in den mittleren und oberen Schichten von den Stationen der Hochsee (318 und 319) aus, sowohl gegen Syra als auch gegen den Canal zwischen Rhodus und Karpatho hin, wobei sich jedoch die letztgenannte Localität immer noch durchwärmter zeigt als die Erstgenannte. Da jedoch die meteorologischen Aufzeichnungen der obengenannten Hochseestationen für die durch die Linien gleicher Wärme ausgesprochene Abkühlung keine Aufklärung gewähren, dürfte an ein Zuströmen abgekühlteren Wassers nördlicher Provenienz (Hellespont) gedacht werden.

Das in Rede stehende Profil fusst auf Daten, welche im Verlaufe von drei Tagen gewonnen wurden und es dürften sohin die Ablesungen zum Vergleiche geeignet erscheinen, trotzdem als sich das Wetter die ganze Zeit hindurch wenig gleichmässig verhielt.

24. Fassen wir das für die Verticalschnitte Gesagte und das aus denselben für den Verlauf der Temperatur Abgeleitete zusammen, so ergibt sich folgendes:

a) Zunahme der Temperatur von Norden nach Süden an der griechischen Küste, also im Sinne der eingehaltenen Fahrtrichtung.

b) Die gleiche Erscheinung an der Küste von Kleinasien, also im Gegensinne der Fahrtrichtung.

c) Im Norden des Ägäischen Meeres Abnahme der Temperatur in den oberen Schichten und Zunahme in den unteren von Westen nach Osten.

d) Im mittleren Theile dieses Seegebietes wärmeres Wasser unter Kleinasien als unter Griechenland.

e) Im südlichen Theile des Ägäischen Meeres, endlich eine Zunahme der Temperatur in allen Schichten gegen Südwest und gegen Südost.

25. Wir gelangen nunmehr zu der zweiten Art die Vertheilung der Temperatur darzustellen, nämlich zu derjenigen in Horizontalschnitten, bei deren Abfassung auch die in unserem ersten Berichte veröffentlichten und hierhergehörigen Daten Berücksichtigung fanden.

Ein Blick auf die Karten V und VI genügt, um sich der erhöhten Übersichtlichkeit bewusst zu werden, welche der hier gewählten Darstellungsweise gegenüber derjenigen nach Verticalprofilen innewohnt und deren Grund offenbar darin zu suchen ist, dass sich hier nicht eine der Coordinatenrichtungen von Fall zu Fall ändert, wie die Richtung der Horizontalentfernungen in den Profilen. Im Besonderen eignen sich die Horizontalschnitte zu Schlüssen auf das Vorhandensein von Meeresströmungen aus der Beschaffenheit des angetroffenen Wassers, wobei allerdings die Vertheilung des Salzgehaltes sicherere Anhaltspunkte gewährt, als diejenige der Temperatur, welch' letztere bedeutenderen täglichen und jährlichen Schwankungen unterworfen ist als der erstere.[1]

Die von uns bereits mehrfach hervorgehobenen Gründe, welche Vorsicht beim Ziehen von Schlüssen aus einem, nicht auf Temperaturmittel, sondern nur auf einzelne zu verschiedenen Zeiten gewonnene Daten basirtem Bilde der Wärmevertheilung in den höheren Wasserpartien empfehlen, im Auge behalten, lässt sich aus der Karte »Vertheilung der Temperatur an der Oberfläche« (Karte V) das Folgende feststellen:

a) Der Ostrand des Ägäischen Meeres erscheint stärker durchwärmt als der Westrand, soferne von dem Gebiete ausserhalb des Golfes von Saloniki abgesehen wird.

b) In hoher See zieht sich ein Gebiet, welches weniger durchwärmt ist als das Küstenwasser von der Insel Lemnos im Norden gegen die Inseln Andros und Tinos im Süden, von hier aber in südöstlicher Richtung nach dem Canal zwischen Rhodus und Karpatho.

Durch den Canal Doro jedoch tritt eine Abzweigung kalten Wassers an die Ostküste Griechenlands bis gegen Cap Malea hin ein.

c) Die höchsten Temperaturen finden sich in dem nördlichen Theile am Ausgange des Golfes von Saloniki und im Golfe von Saros (über 24°), im südlichen Theile dagegen nördlich der Insel Candia (über 26°). Zu bemerken wäre nur, dass die Ablesungen in dem letztgenannten Gebiete im Jahre 1891 bei sehr warmem Wetter vorgenommen wurden, welches auch später bei der Fahrt von Cerigo gegen Andros auftrat und sehr wahrscheinlich als die Ursache der in der Karte für jene Gegenden verzeichneten warmen Zunge hinzustellen ist.

d) Die niedrigste Temperatur ergab sich östlich von Negroponte in hoher See (unter 20°), doch sei hier abermals auf den Einfluss der vorgefundenen meteorologischen Verhältnisse hingewiesen, da durch die der Beobachtung vorausgegangenen sechs Tage anhaltende nördliche Winde die Lufttemperatur ungewöhnlich herabgedrückt hatten.

e) Zwei kalte Zungen durchbrechen die warmen Gewässer der kleinasiatischen Küste, und zwar südlich von Chios und nördlich von Rhodus.

26. Was von der Oberfläche gesagt wurde, gilt zum grössten Theile auch von der Vertheilung der Temperatur in 10 Meter (Karte V), jedoch in abgeschwächterem Masse. Die oben berührten kalten Zungen machen sich wieder bei Chios und nördlich von Rhodus bemerkbar, dagegen ist die warme Zunge zwischen Cerigo und Andros und die kalte Stelle östlich von Negroponte verschwunden, was die Zurückführung dieser Erscheinungen auf meteorologische Einflüsse zu bekräftigen scheint.

---

[1] Nahe an Flussmündungen indess bewirken die Änderungen im Wasserstande der Flüsse, sowie der Wechsel der Phasen von Ebbe und Fluth häufig grössere Schwankungen des Salzgehaltes als der Temperatur.

27. In der Tiefe von 100 Meter (Karte VI) findet man im Norden von Candia und an der Küste von Kleinasien über 16°, westlich der Linie von der Insel Lemnos nach Cap Doro, sowie in einer Zunge südöstlich von Cerigo unter 15°, sonst aber überall 15 bis 16° Seetemperatur.

Die an der Oberfläche und in 10 Meter Tiefe bemerkbaren kalten, das wärmere Küstenwasser von Kleinasien durchbrechenden Zungen erscheinen in 100 Meter nicht mehr ausgeprägt.

28. Die Vertheilung der Wassertemperatur am Grunde hängt selbstredend mit der Gestaltung des Bodenreliefs innig zusammen und steht überdies auch mit der geographischen Position in Beziehung. Von geringen Tiefen — etwa unter 200 Meter — stets abgesehen, finden wir: An der Macedonisch-Thracischen Küste einen Streifen Wassers mit weniger als 13°, weiter südlich einen solchen mit 13 bis 13·5°, dann aber in demselben Sinne vorschreitend ein grosses, bis zur Nordküste von Candia herabreichendes Gebiet von 13·5 bis 14°.

An den Ostgestaden Griechenlands, von Cap Colonna bis Cerigotto, halten sich die Grundtemperaturen über 14°, desgleichen auf dem, zu geringern Abständen vom Niveau emporstrebenden Plateau der Cykladen.

Die Grundtemperaturen im nördlichsten Theile des Ägäischen Meeres erreichen übrigens, soferne Tiefen über 500 Meter in Frage kommen, Beträge, welche im östlichsten Theile des Mittelmeeres nirgends, wohl aber im nördlichsten Theile des Central-Beckens und in der Adria so niedrig gefunden wurden.

Wie Tabelle 1 ausweist, fand man nämlich im nördlichen Theil des Ägäischen Meeres:

auf Station 368	in 1038 *m* Tiefe	12°8	auf Station 373	in 900 *m* Tiefe	12·7
„ 369	„ 928	12·8	„ „ 374	„ 844	„ 12·7
„ 371	„ 1244	12·7	„ „ 376	„ 635	„ 12·9
„ 372	„ 588	12·9	„ „ 395	„ 1257	„ 12·8

V. Der Salzgehalt des Meerwassers.

29. Auch diesmal war Herr Dr. Konrad Natterer, Mitglied der Expedition, so gütig eine Anzahl von Wasserproben, welche man, ebenso, wie in den voraufgehenden Jahren, in wohlverschlossenen Recipienten heimgebracht hatte, mittels Piknometers zu prüfen, um hiedurch eine wünschenswerthe Controle der während der Reise mittels Aräometers bestimmten specifischen Gewichte zu ermöglichen. Die Resultate dieser Controle sind der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4.

Mittels Piknometers gefundene specifische Gewichte und Vergleich derselben mit den Aräometerangaben.

Nummern der Beobachtungs-stationen	Tiefe in Metern	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$ bestimmt mittels Piknometers	$S\frac{17{\cdot}5°}{17{\cdot}5°}$ bestimmt mittels Aräometers	Differenzen
306	50	1·02970	1·0296	+0·0001
322	50	1·02981	1·0297	+0·0001
345	92 Gr.	1·02970	1·0298	0·0000
355	53 Gr.	1·02981	1·0297	+0·0001
361	50	1·02966	1·0297	0·0000
372	588 Gr.	1·02965	1·0295	+0·0001$_5$
374	10	1·02031	1·0263	0·0000
376	635 Gr.	1·02961	1·0296	0·0000
377	0	1·01948	1·0193	+0·0002
378	0	1·01922	1·0191	+0·0001
379	0	1·01821	1·0180	+0·0002
395	1257 Gr.	1·02959	1·0295	+0·0001
404	0	1·02891	1·0288	+0·0001

Arithm. Mittel der Differenzen: +0·0000$_9$, entsprechend einer Differenz im Salzgehalte von +0·01$_2$ %.

30. Nach dem Inhalte dieser Tabelle muss das Ergebniss der Controle umsomehr als ein günstiges bezeichnet werden, als die nur zweimal auftretende grösste Differenz 0·0002 ausschliesslich bei Proben von sehr geringem Salzgehalte erscheint, bei welchen aber, wie bereits angedeutet wurde (Art. 2), die Verwandlung der Beobachtungsdaten in $S\,17{\cdot}5°/17{\cdot}5°$ an Sicherheit einbüsst.

Das Vorwiegen der positiven Unterschiede, das sich 1892 nicht, sonst aber auf allen früheren Expeditionen gezeigt hatte, trat diesmal wieder, da alle von Null verschiedenen Differenzen das positive Vorzeichen aufweisen, sehr entschieden zu Tage. Das arithmetische Mittel sämmtlicher Unterschiede steht hiebei nur wenig hinter demjenigen der erwähnten älteren Reisen zurück. Die endgiltige Beantwortung der von uns bereits an anderen Orten aufgeworfenen Frage, ob es zweckmässig sei, in gewissen Serien eine (geringe) Erhöhung der ermittelten Procente des Salzgehaltes vorzunehmen oder nicht, bleibe dem Schlussberichte vorbehalten.

31. Während auf den meisten Stationen der 1892 stattgehabten Untersuchungsfahrt nur geringe Salinitätsdifferenzen bei den im verticalen Sinne übereinander gelagerten Wasserschichten beobachtet wurden, constatirte man 1893 in mehreren Localitäten des Ägäischen Meeres ein erhebliches Anwachsen des Salzgehaltes mit der Tiefe. Es gilt dies in erster Linie für die Dardanellen-Strasse, woselbst das angesüsste, von dem Pontus dem Mittelmeere mit bedeutender Geschwindigkeit zuströmende Wasser nur bis zu einem geringen Abstande von der Oberfläche reicht; dann aber auch für das Hochseegebiet in der Nähe dieser Strasse, sowie für die Meeresregion längs der Küsten von Macedonien, Thessalien und Negroponte. Hiedurch ergab sich diesmal, im Gegensatze zu unserer vorjährigen Arbeit, die Möglichkeit, für viele der gewählten Beobachtungsstationen Curven zu construiren, welche den verticalen Verlauf der Salinität in derselben Weise charakterisiren, wie die im Art. 11 erwähnten Linien denjenigen der Durchwärmung.[1]

Die diesen letztberührten Linien eigenthümliche Ungezwungenheit der Form konnte indess bei den entsprechenden graphischen Darstellungen der Durchsalzung — wollte man nicht zu Datenausgleichungen schreiten, die bedenklich erschienen — kaum annähernd erreicht werden. Der Grund hievon lag manchmal in den unvermeidlichen Observations- und Reductionsfehlern, deren Grenze, relativ zu den vorgefundenen Schwankungen, bei dem Salzgehalte in den meisten Fällen weit höher liegt, als bei der Temperatur, manchmal aber auch in dem wirklich auftretenden, räumlich nur wenig vermittelten Übergange von einer niedrigen Salinität in den oberen, zu einer bedeutend höheren in den unteren Partien. So zeigt beispielsweise die bei Sara Siglar gewonnene Reihe 389 (Tabelle 1) den Übergang von 2·49 auf 3·46‰, welcher zur Beobachtungszeit innerhalb der nur 5 *m* breiten Schichte zwischen 15 und 20 *m* Tiefe vor sich ging.

Nach wiederholten Versuchen erschien es uns räthlich, beim Entwurfe, und zwar speciell der Isohalinen, auch diesmal die Interpolation mittelst ersten Differenzen in den Vordergrund zu stellen, da die ausgleichenden Curven für diesen Entwurf — das vorliegende Beobachtungsmaterial im Auge — der Willkür bedeutend mehr Spielraum öffnen, als diejenigen für die Construction der Isobathen und Isothermen.

32. In unserem vorjährigen Berichte haben wir für ein ansehnlich ausgedehntes Gebiet des 1892 befahrenen Operationsfeldes die auffallende Erscheinung constatirt, dass der Salzgehalt von den mittleren Schichten, ja nicht selten schon von der Oberfläche dem Grunde zu einen wenngleich geringen Rückgang aufweist.

Bei dem 1893 erfolgten abermaligen Besuche der Karamanischen See, welche in dem eben beregten Gebiete als integrirender Theil einbegriffen ist, gab sich nun der erwähnte Rückgang neuerdings — von Hafenpositionen abgesehen — in voller Deutlichkeit zu erkennen. (Vergl. Stat. 323 bis 332, Tabelle 1.)

Im Ägäischen Meere zeigte sich das in Rede stehende Phänomen wohl auch, und zwar längs der Gestade Kleinasiens — von Karpatho nordwärts bis etwa auf die Breite von Cap Baba — allein entfernt nicht mit der südöstlich von Rhodus angetroffenen Ausschliesslichkeit, da sowohl bei der Halbinsel Doris

[1] Wie im Art. 12 bemerkt, sind einige dieser von uns construirten Linien auf Karte II in verkleinertem Massstabe wiedergegeben.

(319, 337 bis 340), als auch bei dem östlichen Theil von Samos (344 bis 348) die entgegengesetzte Erscheinung zum Ausdrucke gelangte.

Nördlich des Parallels von Cap Baba, ausserhalb des Golfes von Volo, längs der Ostküste von Griechenland, endlich — nur hie und da von gleicher Durchsalzung unterbrochen — zwischen Santorin und Candia (vergl. auch unseren Bericht für 1891) nimmt die Salinität regelrecht mit der Tiefe zu, während in den Gewässern um Milo, besonders südwestlich dieser Insel, für alle Schichten von der Oberfläche bis zum Meeresboden, vorwiegend der gleiche Salzgehalt beobachtet wurde.

Über die 1891 und 1893 südlich vom Peloponnes und südwestlich von Candia beobachteten Salzschwindungen dem Grunde zu soll erst nach dem Abschlusse der in der Vorbemerkung erwähnten einheitlichen Bearbeitung sämmtlicher im Gebiete von Cerigo gewonnenen Daten berichtet werden. Vorläufig sei nur angedeutet, dass die Existenz von Grundquellen für jene Regionen ebenso wenig ausgeschlossen erscheint, wie für die Umgebung von Negroponte, in welcher auf den Stationen 402 und 403 die ihrer geographischen Lage augenfällig entsprechende Zunahme der Salinität gegen unten hin nur bis zur Tiefe von 100 *m*, dann aber weiter dem Boden zu eine geringe Schwindung (von 3·88 auf 3·86 %) notirt wurde. Auf die Hypothese der Grundquellen leiten hier: die Nähe des Landes, die nicht erhebliche Tiefe, die ziemlich niedrige Grundtemperatur, endlich die bei 402 aus der Ansüssung des Oberflächenwassers erhellende Unzulässigkeit der Erklärung, welche wir in unserem vorjährigen Berichte für die im südöstlichen Becken des Mittelmeeres auftretende, der Tiefe zu platzgreifende Salzschwindung aufgestellt haben. Indessen muss bedacht werden, dass die auf 402 und 403 gefundene, in Rede stehende Abnahme kaum über der Fehlergrenze liegt und nur durch ihr wiederholtes Vorkommen unter nicht identischen Verhältnissen an Bedeutung gewinnt. Bei 403 fällt noch überdies der im Vergleiche zu den Nachbarstationen hohe Salzgehalt der obersten Wasserpartien auf, und man wäre am ersten Blicke verleitet, der Vermuthung Raum zu geben, dass dortselbst die Schiffsposition um einige Seemeilen zu westlich angenommen wurde.[1] Weitere Beobachtungen längs der Gestade von Negroponte könnten über den wirklichen Sachverhalt Aufklärung beschaffen.

Hervorzuheben ist, dass sämmtliche in diesem Artikel angeführten Schwindungen des Salzgehaltes gegen unten hin, gerade so wie die 1892 im südöstlichen Becken beobachteten, keine Störung des hydrostatischen Gleichgewichtes der über einander gelagerten Wassermassen zu bewirken im Stande sind, wie aus der Tabelle 1 dieses Berichtes (Colonne »$St°/17°5$, beim Drucke in der Tiefe«), sowie aus den Tabellen 1 und 2 des Berichtes für 1890 und 1891 zu entnehmen ist.

33. Die graphischen Darstellungen der den Salzgehalt betreffenden Daten mittelst Isohalinen wurden, wie bereits erwähnt, mit den entsprechenden Diagrammen der Seetemperatur (Karten III bis VI) vereinigt.

Bei den Horizontalschnitten benützte man auch die einschlägigen, den früheren Expeditionen S. M. Schiffes »Pola« entstammenden Resultate, wobei selbstredend, wegen der neu hinzugetretenen Angaben einige Modificationen der in unseren früheren Berichten für die Grenzgebiete des Operationsfeldes von 1893 gegebenen Linien durchzuführen waren.

Es seien zunächst die Karten III und IV, welche die Profile enthalten, in Kürze erläutert.

34. Profil *A* auf Karte III veranschaulicht die sehr bedeutende, wenngleich — schon in Folge der Lage und der localen Eigenthümlichkeiten der gewählten Beobachtungspunkte — nicht ununterbrochen verlaufende Zunahme des Salzgehaltes längs der griechisch-macedonischen Küste von Norden gegen Süden.[2] Nach Profil *B* findet dieselbe Zunahme an den Gestaden Kleinasiens sehr rapid, jedoch nur von den Dardanellen bis etwa zum Cap Baba statt; weiter südlich folgt ein mäliger,

[1] Es sei jedoch sogleich erwähnt, dass diese Vermuthung durch die Horizontalschnitte (Karte V) keine Bestärkung erfährt, indem die Daten von 403 den ungezwungenen Verlauf der dortigen Isohalinen nicht beeinträchtigen. — Wir erinnern noch auf die Anomalien der Seetemperatur, welche die Stationen 402 und 403 in Folge des dort angetroffenen kalten Wetters aufwiesen.

[2] Über die bedeutende Störung bei Station 403 wurde schon im Artikel 32 berichtet.

durch die örtlichen Einflüsse vielfach modificirter Übergang zu den in der Karamanischen See herrschenden Verhältnissen, welche von jenen im Süden des Cap Baba, trotz der hier in Betracht kommenden bedeutenden Entfernung nur wenig differiren.

Das nördliche Querprofil *C* auf Karte IV zeigt für die obersten Schichten Abnahme und für die untersten Zunahme der Salinität von Westen nach Osten, während es in den mittleren Partien vorwiegend die Hochsee ist, welche die grösste Durchsalzung, neben der schon a. a. O. hervorgehobenen niedersten Temperatur, aufweist. Der weiter südlich gedachte Querschnitt *D* ergibt im Gegensatze hiezu fast durchwegs, also auch in den obersten und mittleren Schichten eine erhebliche Zunahme des Salzes von Westen nach Osten. Aus *E* und *F* wird das anfängliche rasche Anwachsen, dann aber nur mehr geringe Schwanken der Salinität ersichtlich, das beim Vorschreiten von der Insel Syra sowohl gegen Südwesten, als auch gegen Südosten hin beobachtet wurde. Bemerkenswerth ist hiebei die Ansüssung auf den Stationen 318 bis 322, deren wir noch später gedenken wollen.

35. Indem wir nunmehr zur Betrachtung der horizontalen Vertheilung des Salzgehaltes schreiten, berufen wir uns auf die zwei letzten Karten dieses Berichtes, das ist auf V und VI. Ebenso wie im Vorausgehenden nur eine flüchtige Charakterisirung der Profile angestrebt wurde, soll auch hier von einer detaillirteren Beschreibung der Horizontalschnitte abgesehen werden.

Aus Karte V ersieht man, dass der Verlauf der Isohalinen für die Oberfläche mit demjenigen für die Tiefe von 10 *m* den Hauptmerkmalen nach conform ist.

Im nördlichen Theile des Operationsfeldes, wo der Salzgehalt der oberen Schichten gegen Osten hin abnimmt (vergl. hierüber auch Profil *C*), liegt versüsstes Wasser über einer so ausgedehnten Area, dass wir als Gegenstück hiezu aus den Nachbargebieten des Ägäischen Meeres nur etwa noch den nordwestlichen Winkel der Adria zu bezeichnen vermögen.

Im mittleren Theile ist die Salinität der oberen Schichten im Allgemeinen schon bedeutend höher als im nördlichen; sie nimmt nicht wie dort gegen Osten hin ab, sondern vielmehr zu (vergl. hierüber auch Profil *D*) und weist auf den näher an Negroponte als an Asien befindlichen Positionen in Abstufungen Werthe auf, welche mit jenen des centralen Mittelmeeres (inbegriffen die meisten Partien der Adria) übereinstimmen, auf den näher an Asien gelegenen aber Beträge, die erst in gewissen Regionen des südöstlichen Beckens, wie zwischen Candia und dem Nil oder an der Syrischen und Karamanischen Küste wieder zu finden sind, jedoch immerhin in anderen Regionen dieses Beckens noch übertroffen werden. Charakteristisch ist im mittleren Theile des Ägäischen Meeres der Ausbug der Linie von $3{\cdot}87_5\,\%_0$ nach Osten, gegen Chios und Samos hin, welchem sich auch die weiteren, dort verlaufenden Linien einigermassen anschliessen.

Im südlichen Theile des Operationsfeldes endlich erscheint im Westen — stets die oberen Schichten im Auge — ähnliches, doch schon salzreicheres Wasser, wie an den Gestaden von Negroponte. Südlich des Peloponnes sind die Isohalinen von $3{\cdot}80$ und $3{\cdot}82_5\,\%_0$ bereits verschwunden; die Salinität ist hier allenthalben über $3{\cdot}83$. Eine merkliche Ansüssung, welche auf der Karte V noch zum vollen Ausdrucke gelangt, zieht sich am Plateau der Cykladen ostwärts und wurde sogar noch weit über dasselbe hinaus in den Gewässern bei Kos und Rhodus constatirt.[1] Wir verweisen in dieser Beziehung nicht nur auf die am Schlusse des vorigen Artikels als bemerkenswerth bezeichneten Beobachtungsresultate 318 bis 322, sondern auch auf die später in geringeren Abständen von der kleinasiatischen Küste gewonnenen Reihen 328, 335 und 337 (Tabelle 1). Knapp unter Asien wurde indess salzreiches Wasser gefunden, welches in seiner

[1] Für die in der Karte hergestellte Verbindung des Ansüssungsgebietes am Plateau mit demjenigen bei Rhodus waren rücksichtlich der Oberfläche die im J. 1891 bei Santorin gemachten Ablesungen (Stat. 94 und 95, Bericht für 1890 und 1891) massgebend. Rücksichtlich der Tiefe von 10 *m* jedoch fehlten die Anhaltspunkte hiefür, da in dieser Tiefe bei Santorin schon salzreiches Wasser liegt und nahe nordwestlich dieser Insel überhaupt nicht beobachtet wurde. Wir glaubten nun dennoch die beregte Verbindung auch für 10 *m* aufrecht erhalten zu sollen und begnügten uns für diesen Niveauabstand die Linie von $3{\cdot}87_5\,\%_0$ nicht wie für die Oberfläche durch die genannte Insel, sondern durch eine etwas nördlichere Position zu legen, um auf diese Weise die Übereinstimmung der beiden in Rede stehenden Schnitte so weit zu retten, als dies die vorliegenden Daten gestatten.

Beschaffenheit von demjenigen, welches unter diesem Continente im mittleren Theile des Ägäischen Meeres liegt, nur wenig abweicht. Die dort angetroffene Salinität fällt noch weiter mit der im grossen Gebiete zwischen Candia und den Cykladen auftretenden nahezu überein. — Nach dem Gesagten stösst man, von Cap Malea gegen Osten hin bis zum asiatischen Festlande vorschreitend, anfänglich auf Zunahme, sodann auf Ab-, und schliesslich wieder auf Zunahme des Salzgehaltes.

Es sei noch bemerkt, dass die hohe Salinität, welche dem Wasser der oberen Schichten in einem grossen Theile des südöstlichen Beckens, namentlich in der Hochsee südlich und westlich von Cypern (vergl. unseren vorjährigen Bericht) zukommt, im Ägäischen Meere nirgends, ebensowenig wie in den central-mittelländischen Gewässern an der Oberfläche und nahe derselben erreicht wird.

36. Die Abweichungen, welche der Verlauf der Isohalinen an der Oberfläche von demjenigen in 10 *m* Tiefe aufweist (Karte V), tangiren zwar, wie schon gesagt, die Hauptmerkmale in keiner Weise, sind aber nicht durchwegs ganz unwesentlich.

Die Linie von 3·30‰, im nördlichen Theile des Operationsfeldes, reicht am Niveau weit mehr nach Westen als in der Tiefe, ein Fingerzeig, dass in der Gegend von Lemnos die Abnahme der Salinität gegen Osten hin weit rascher oben als unten vor sich geht.

Der bereits erwähnte Ausbug der Isohaline von 3·875‰ im mittleren Theile des Ägäischen Meeres gegen Chios und Samos hin, erscheint in 0 *m* schmäler als in 10 *m*. Hiedurch ist angedeutet, dass nördlich der Insel Nikaria salzreicheres Wasser über salzärmeren lagert, welche Thatsache vornehmlich aus den Observationen auf dem Punkte 351 (Tab. I) erkannt wurde, indem sich für diese Position rücksichtlich der verticalen Anordnung der Salinität noch der Charakter der Karamanischen See herausstellte. Die weiteren Abweichungen, wie im Süden diejenigen bei Candia, bei Milo (vergl. hierüber die Fussnote des vorigen Artikels) etc. ergaben sich grösstentheils als Folge der Zunahme des Salzgehaltes mit der Tiefe.

37. Der Verlauf der Isohalinen auf der Karte V bietet treffliche Anhaltspunkte zur Erkenntniss der Strömungen, welche in den oberen Schichten des Ägäischen Meeres während des Spätsommers vorherrschen. Indem wir es versuchen, die Hauptzüge des sich ergebenden Bildes der Wasserbewegung zu entwerfen, glauben wir auf zwei Punkte erinnern zu sollen:

a) Das im Folgenden Gesagte bezieht sich nur auf die Jahreszeit, in welcher beobachtet wurde, speciell aber auf die Verhältnisse im Spätsommer 1893.

b) Die aus der Vertheilung des Salzgehaltes zu erkennenden Wasserbewegungen sind als mittlere oder durchschnittliche, keinesfalls aber als solche aufzufassen, welche die ganze Saison hindurch ununterbrochen in derselben Richtung und Stärke auftreten.

38. Die hohe Salinität, die längs der anatolischen Küste von Süden bis hinauf zum Cap Baba vorgefunden wurde und welche mit derjenigen unter Karamanien nahezu übereinstimmt, deutet darauf hin dass die nördlich von Rhodus ins Ägäische Meer eintretende, westlich gerichtete Strömung schweren Wassers (vergl. unseren vorjährigen Bericht) sich genau so, wie es die Wirkung der Erdrotation bedingt und wie es theilweise auch durch den Widerstand der vorliegenden Sporaden erfolgen muss, an das Festland lehnt und ihren Weg von der Halbinsel Doris ab gegen Nordwesten und später von Chios ab gegen Norden nimmt.

Nach Bespülung Mytilinis stösst das bewegte schwere Wasser auf das dem Hellespont entflossene salzarme. Indem es sich mit demselben vermengt, wie dies die Zusammenschnürung der Isohalinen im Norden der genannten Insel beweist, wird es dem Verlaufe dieser Curven gemäss zuerst nach Westen und später nach Südwesten abgedrückt.

Das salzarme Wasser strömt bei seinem Eintritte in das Ägäische Meer südwestlich. Es wohnt ihm aber als Folge der Niveau- und Gewichtsverhältnisse, welche sich durch den Zufluss an sich und durch die geringe Dichte des zufliessenden Wassers herausbilden, eine Tendenz inne, sich auch in anderen Richtungen auszubreiten. Hiebei wird seine Abweichung nach rechts durch die Wirkung der Erdrotation unterstützt, nach links dagegen nicht nur durch diese, sondern auch durch das Moment des früher bespro-

chenen, von Süden kommenden Stromes gehemmt. Die Linien gleichen Salzgehaltes sagen nun aus, dass das angesüsste Waser sowohl im Norden als auch im Süden der Inseln Imbros und Lemnos gegen Westen und Südwesten fliesst, sodann aber durch die macedonisch-griechische Küste gegen Südost abgelenkt wird. — Hart an die Gestade der Insel-Barrière Negroponte, Andros, Tinos etc. gelehnt, sendet der Strom rechter Hand seines Laufes durch alle sich darbietenden Canäle Abzweigungen, unter welchen die den Canal von Doro passirende die mächtigste ist, da sie nicht blos dem Einflusse der Erdrotation, sondern wohl auch der dort noch vorwiegenden südlichen Richtung des Hauptstromes, ihre Entstehung verdankt. Dieser Abzweigung an Ausgiebigkeit nächststehend, dürfte sodann folgerichtig diejenige zwischen Andros und Tinos sein.

Die Cykladen bespülend, wendet sich das Wasser nunmehr gegen Cap Malea und Cerigo, um durch den Canal von Cervi, sowie auch südlich der soeben genannten Insel das Untersuchungsfeld von 1893 zu verlassen.

Längs der Festlandsränder des Ägäischen Meeres bewegt sich demnach eine Strömung, und zwar im Sinne gegen den Zeiger der Uhr, d. h. genau so, wie wir dies für das südöstliche Becken des Mittelmeeres und für die Adria in früheren Schriften erläutert haben. Bei all diesen drei Fällen wird die Bewegung nicht nur vom äussern Mittelmeere her fortgepflanzt, sondern auch durch Vorgänge, welche von diesem letzteren unabhängig sind, bedingt oder doch wesentlich gefördert. Im Ägäischen Meere finden wir in dieser Beziehung als mächtigsten Impuls den reichlichen Zufluss angesüssten Wassers aus dem Hellespont, dann aber in zweiter Linie auch den Antrieb des so häufig wehenden Nordostwindes, welcher im Bereiche des südlich setzenden Zuges weit heftiger auftritt als längs der anatolischen Gestade.

39. Aus Karte V, und zwar speciell aus den beiden bereits erwähnten Ausbuchtungen der Isohaline von 3·875 gegen Osten hin, erkennen wir noch weiter die Existenz zweier bedeutender Strömungsschlüsse, von welchen der eine zwischen Chios und Samos, der andere zwischen Kos und Rhodus stattfindet. Hauptsächlich ist es das Wasser am linken Rande des südlich führenden Zuges, also das am wenigsten angesüsste in demselben, welches gegen diese Gebiete nach Osten biegt, sich mit den Gewässern an der kleinasiatischen Küste vereinigt und mit ihnen sodann gemeinsam nach Norden dem Cap Baba zustrebt. Durch diese Strömungsschlüsse und durch das von Kleinasien gespendete Flusswasser wird einer vorschreitenden Versalzung in Folge der in jenen Regionen platzgreifenden energischen Verdunstung ein Gegengewicht geschaffen. Wie bereits erwähnt, trifft man nahe östlich bei Rhodus ungefähr dieselbe Salinität wie bei Mytilini.

Als Ursache der in Rede stehenden Schlüsse ist hier, gerade so wie bei den ähnlichen Erscheinungen in der Adria, die Configuration der in Betracht kommenden Landmassen und des Meeresbodens vor denselben anzusehen. Die Axe der schon früher erwähnten Barrière Negroponte, Andros, Tinos etc. ist gegen Südost gewendet, also nahezu parallel dem Nordostrande des Plateaus, auf welchem die Cykladen aufgebaut sind. Das sich längs dieser Barrière aufstauende Wasser findet in den engen Canälen zwischen den genannten Inseln einen ungenügenden Durchlass und ist daher genöthigt, theilweise auch gegen Osten hin abzufliessen. Hiebei muss nun der Einfluss der Erdrotation eine Ablenkung gegen Süden zu bewirken trachten. Dieselbe kann sich indess beim nördlichen Schlusse nur zwischen den Inseln Nikaria, Samos etc. äussern, kommt aber dafür beim südlichen durch eine bedeutende Abzweigung zur Geltung, welche nach Karte V die Strasse zwischen Karpatho und Rhodus durchzieht, um sich sodann dem Bewegungssysteme des südöstlichen Beckens einzufügen.

Der Verlauf der Isohaline von 3·90 % östlich und südlich von Rhodus macht es wahrscheinlich, dass nur ein Theil des Karamanischen Küstenstromes nördlich dieser Insel Raum findet in das Ägäische Meer einzudringen, während der andere Theil sich gegen Südwesten wendet, die eben berührte Abzweigung bei Karpatho aufnimmt, sodann, durch die Erdrotation beeinflusst, nördlich von Candia passirt und sich zwischen Milo und Cerigotto mit dem angesüssten ägäischen Küstenstrome vereinigt, das Wasser desselben durchsalzend. In dieser Weise würde ein kurzer Strömungsschluss zwischen Karamanien und dem Pelo-

ponnes hergestellt. Es würde aufgeklärt, warum südlich dieser Halbinsel, selbst dicht unter Land, die Salinität allenthalben $3{\cdot}83\%_0$ übersteigt (Art. 35), vielleicht auch warum das vom Cykladen-Plateau gegen Asien setzende Wasser erst bei Karpatho eine ausgiebige Ablenkung nach rechts erfährt. Jedenfalls aber hätten wir uns die zwischen Santorin und Candia vor sich gehende Bewegung gegen Westen als eine sehr viel langsamere zu denken als den längs der helenischen Gestade gegen Südwesten gerichteten Zug.

Wir betonten es oben, dass die Ursachen der Strömungsschlüsse für das Ägäische Meer und für die Adria identisch sind. Es dürfte nun am Platze sein, auch eines auffallenden Gegensatzes dieser beiden Seegebiete zu gedenken. Die adriatischen Strömungsschlüsse nämlich führen bei ihrer Querung der Hochsee schweres Wasser und setzen durchwegs nach Westen, die ägäischen hingegen — von der weniger deutlich erkannten und eher dem Bewegungssysteme des äusseren Mittelmeeres zugehörigen directen Verbindung zwischen Karamanien und Cerigo abgesehen — enthalten leichtes Wasser und wenden sich nach Osten.

Die in diesem und im vorigen Artikel aus dem Verlaufe der Isohalinen entwickelten Bewegungen scheinen noch durch die Verschiedenheiten im verticalen Salinitätsverlaufe insoferne bestätiget zu werden, als sich, wie im Art. 32 betont, längs der anatolischen Küste die den südöstlichen Gewässern eigenthümliche Salzschwindung dem Grunde zu wiederfindet, die hievon constatirten Ausnahmen aber den Regionen der Stromschlüsse angehören. Nördlich von Candia allerdings tritt die Schwindung nicht zu Tage, aber wie zu bedenken, ebensowenig wie südöstlich dieser Insel.

40. Stellten wir im Voraufgehenden die beiden ins Ägäische Meer eintretenden Strömungen, sowie das Verhalten des häufig wehenden Nordostwindes als Entstehungsursachen, die Wirkung der Erdrotation aber, sowie den Einfluss des Hauptverlaufes der Küsten- und Bodenconfiguration als Ablenkungs- und Führungsmotive der horizontalen Bewegung in den oberen Wasserschichten unseres Operationsfeldes hin, so soll hiemit keinesfalls geläugnet werden, dass auch noch weitere Factoren, wie vornehmlich die nicht selten wehenden südlichen und südöstlichen Briesen, die regelmässigen Land- und Seewinde, die Details der Uferconfiguration, Fluth und Ebbe etc. in den Mechanismus mächtig eingreifen und, wenngleich grösstentheils nur local und temporär, doch sehr wesentliche Änderungen in der Richtung und Stärke der Wasserzüge hervorrufen. Hiedurch entsteht eben jene verwirrende Mannigfaltigkeit der Phänomene, welche den Werth der Resultate vereinzelter Strömungsmessungen in den meisten hier einschlägigen Fällen illusorisch macht.

Es sei uns gestattet, zwei Beispiele anzufügen, das erste für eine erhebliche Beschleunigung der Wasserbewegung durch den Wind, das zweite für eine Ablenkung derselben durch eine kleinere Einbuchtung der Uferlinie (eventuell vereint mit der Wirkung von Fluth und Ebbe).

Als S. M. Schiff »Pola« die Enge zwischen Karpatho und Rhodus mit südlichem Course passirte, stimmten die Schiffsversetzungen trefflich mit den im vorigen Artikel angegebenen Stromrichtungen überein, indem das Schiff anfänglich nach ESE, dann nach SE und schliesslich nach S und SSW vertragen wurde. Das beobachtete Ausmass der Versetzungen aber konnte weder in seinem stetigen Anwachsen von 0·5 bis zu 2·0 nautischen Meilen pro Stunde und darüber, noch in seiner schliesslich erreichten Grösse, als den durchschnittlich auftretenden Verhältnissen entsprechend betrachtet werden. Das auf der Passage angetroffene schwere Nordwest-Wetter hatte offenbar den Wasserzug stetig beschleunigt.

Im Innern der Kolokythia-Bai erfuhr das Expeditionsschiff eine Versetzung gegen Osten, und zwar in einem stündlichen Betrage von nicht weniger als vier der oben genannten Meilen. Ein Theil des in hoher See regelrecht nach Westen fliessenden Stromes wurde hier durch das zum Cap Matapan vorspringende Land nach Norden abgelenkt und in das Innere der Bai gedrängt, von wo er im grossen Bogen zum Cap Malea zurückkehrte und sich dort abermals der westlichen Bewegung anschloss. Als Folge der Ufergestalt wurde sohin ein grosser Wirbel von jener Art gebildet, welche man sehr häufig im Kleinen an gekrümmten Flussrändern zu beobachten Gelegenheit findet.

41. Die aus der Vertheilung des Salzgehaltes abgeleiteten Hauptzüge der horizontalen Wasserbewegung in den oberen Schichten unseres Operationsfeldes werden durch die gleichzeitig angetroffene

Vertheilung der Seetemperatur bestätigt, wie aus einer Betrachtung der Karte V bei Berücksichtigung der in Tabelle I vorgemerkten Witterungsverhältnissen, sowie aus dem im vorigen Capitel Gesagten erhellt.

Im Besondern weisen wir darauf hin, dass die im Artikel 12 auseinander gehaltenen drei Typen der Temperatur-Curven mit dem abgeleiteten Bewegungszustande des Wassers in Verbindung stehen. Der erste Typus gehört der Region des angesüssten, südlich und westlich setzenden Stromes an; der zweite bildet in seiner, unfern dem Berge Athos erscheinenden Variante nur eine durch locale und meteorologische Vorgänge entstandene Modification des ersten, in seiner anderen bei Mytilini gefundenen Variante dagegen eine selbstständigere und dauerndere Erscheinung; der dritte Typus endlich ist dem Gebiete der hohen Durchsalzung an der kleinasiatischen Küste, und zwar speciell den Gegenden der Strömungsschlüsse bei Chios und Rhodus eigen.

Die bei dieser dritten charakteristischen Curvengestalt ausgesprochene, zwischen 20 und 30 *m* Tiefe stattfindende sehr rapide Wärmeabnahme gegen unten hin scheint anzudeuten, dass sich die Bewegung in der Region der Strömungsschlüsse wahrscheinlich bis zur bezeichneten Tiefe erstreckt.

Um einen Anhaltspunkt zu bieten, inwieweit ein solcher Schluss berechtigt ist, sei der von S. M. Schiff »Pola« im Hellespont durchgeführten Observationen gedacht. Die vom 3. bis zum 9. September 1893 jede zweite Stunde (bei Tag und Nacht) vorgenommenen directen Strommessungen liessen eine Bewegung gegen das Ägäische Meer hin nur bis zu einer Tiefe von 15 *m* erkennen.[1] Weiter abwärts war der Zug, wenn überhaupt vorhanden, schon so schwach, dass die Empfindlichkeit der verwendeten Vorrichtung zu seiner Constatirung nicht mehr ausreichte. Nun zeigte die schon oben citirte Reihe 389 (Sara Siglar), dass zur Zeit der Observation ein auffallender Sprung im Salzgehalte zwischen 15 und 20 *m* Tiefe auftrat, während die Temperaturabnahme dem Grunde zu zwischen 10 und 20 *m* am raschesten vor sich ging und sich unterhalb von 20 *m* kaum noch merklich herausstellte. Wir halten die hier ausgedrückte Übereinstimmung für eine befriedigende, da wir Strömungsmesser, Aräometer und Thermometer als verschieden empfindliche Fühler betrachten. — Wollte man es gelten lassen, dass die Strömung im Hellespont während der Campagne 15 bis 20 *m*, diejenige in den Strömungsschlüssen aber 20 bis 30 *m* hinabreichte, so wäre ein successives Vordringen der Bewegung gegen unten hin (etwa als Folge der Reibung) ausgesprochen. Der erste der Curventypen scheint hiebei einen Übergang von den Verhältnissen im Hellespont zu jenen in den Stromschlüssen anzudeuten.

42. Wir wenden uns nunmehr der Frage zu, ob die aus Karte V abgeleitete Wassercirculation durch die Erfahrung bestätigt wird.

Die am Bord S. M. Schiffes »Pola« sehr häufig und mit grosser Sorgfalt beobachteten Schiffsversetzungen stimmten im Allgemeinen mit der beregten Circulation besser überein, als zu erwarten stand. Einige Abweichungen an der anatolischen Küste, u. zw. in den Regionen der Strömungsschlüsse, scheinen mit diesen letzteren und mit den Gezeiten zusammenzuhängen; die östlich von Amurgos und Astrophalia erfahrenen Versetzungen nach NE und ENE (statt nach SE und ESE) waren möglicherweise durch das Wetter bedingt, da in der vorausgegangenen Zeit südliche Winde geherrscht hatten. Beim Berge Athos beobachtete man ähnliche, doch weniger ausgeprägte Erscheinungen wie in der Kolokythia-Bai (vergl. Art. 40).

Im Osten von Rhodus strebte das Wasser nach Süden, was die im Früheren gemachte Andeutung bestätigen würde, dass ein Theil des Karamanischen Küstenstromes gegen Candia hin abbiegt.

Indessen kommt, wie bereits öfters hervorgehoben wurde, derartigen vereinzelten Beobachtungen nur eine sehr mässige Beweiskraft zu. Weit mehr ist auf die Aussage der Ortskundigen zu achten; überkommt doch den Piloten des helenischen Archipels eine mehrtausendjährige Erfahrung!

[1] Die vollständige Bearbeitung der sämmtlichen im Hellespont gewonnenen Daten ist noch ausständig, die Veröffentlichung der hiebei zu erzielenden Resultate, sowie auch der Angaben selbst, bleibt, wie schon in der Vorbemerkung erwähnt, dem Schlussbericht vorbehalten.

Wir können nun mit Befriedigung constatiren, dass die »Sailing Directions for the Mediterranean (Part III)«, welche zweifellos auf allen zu sammelnden Erfahrungen beruhen, mit unserer Darstellung grösstentheils im Einklange stehen. Die wesentlichste Verschiedenheit der beiden Auffassungen bezieht sich auf die Gewässer an der Anatolischen Küste, indem die »Sailing Directions« im Gegensatze zu unserer Ansicht, im Süden vom Cap Baba, ja sogar hinab bis Nikaria und Samos eine südlich setzende Strömung angeben. Mit Rücksicht auf diese Verschiedenheit muss jedoch bedacht werden, dass sich unsere Beobachtungen lediglich auf den Sommer beziehen, während die Aussagen des citirten Werkes allgemein gehalten sind. Thatsächlich geht aus den werthvollen russischen Forschungen im Schwarzen Meer, welche im Morskoy Sbornik[1] erschienen sind und Brückner[2] zu seiner allbekannten lichtvollen Abhandlung über die Niveau-Schwankungen im Pontus anregten, zur Genüge hervor, dass die Quantität des dem Hellespont entströmenden angesüssten Wassers von der Jahreszeit abhängt und sehr bedeutenden Änderungen unterworfen ist. Wenn bald nach der Schneeschmelze die reichlicheren Zuflüsse, welche dem Schwarzen Meere tributär sind, den Spiegel des Pontus heben, so muss hiedurch offenbar die Dardanellen-Strömung an Energie gewinnen und ihr Regime in Gegenden zu tragen vermögen, wo dasselbe zu andern Zeiten ausgeschlossen ist. Hiezu kommt noch, dass auch das Moment des bei Rhodus eintretenden Wassers von der Saison abhängige Schwankungen aufweisen dürfte. — Übrigens wirft die Bemerkung des Segelhandbuches über den Canal von Chios, wonach bei Nordwind der südwärts setzende Strom schwächer ist, als bei Südwind der verkehrte, ein Streiflicht auf die dort herrschende durchschnittliche Strömungsrichtung, während in Bezug auf den südlichen Zug zwischen Nikaria und Samos Art. 39 Aufklärung gibt.

Wüssten wir vom Ägäischen Meere neben dem was die Karte V aussagt nichts Anderes, als dass der Nordost-Wind unter Griechenland heftiger weht als unter Anatolien, so würden wir dennoch dem Schiffer, welcher mit dem bezeichneten Winde Cerigo passirt hat und etwa nach Smyrna oder nach den Dardanellen bestimmt ist, genau denselben Rath für die Anlage seiner Route geben wie die »Sailing Directions«.

43. Karte VI gibt Aufklärung über die Vertheilung des Salzgehaltes in der Tiefe von 100 *m* und am Grunde. Einige Übereinstimmungen dieser Vertheilung mit der früher besprochenen, in den höheren Schichten auftretenden, sind wohl zu erkennen, im Allgemeinen aber stehen wir hier vor einem neuen Bilde.

In 100 *m* Tiefe wächst die Salinität von Nordwest gegen Südost bis zu einem zwischen Cap Doro und Mytilini, sowie westlich dieser Insel gelegenen Gebiete sehr entschieden, dann aber gegen Süden hin, bei einer erheblichen Unterbrechung nur mehr um Weniges. Unter den Küsten von Attika und Morea sowie westlich von Rhodus ist das Wasser etwas salzärmer als nördlich von Candia. Die Versüssung im Nordwesten beweist, dass der Einfluss der Strömung, wenn auch nicht diese selbst, bis zur Tiefe von 100 *m* und noch darunter zur Geltung kommt.

Die Vertheilung am Grunde ist selbstredend von der Gestalt des Bodens im hohen Masse abhängig, was hervorragend bei dem nördlichen Theile des Untersuchungsfeldes ins Auge springt. Der höchste Salzgehalt erscheint längs der Nordküste Candias, ein geringerer bei Karpatho und Rhodus, u. zw. als Folge der dort stattfindenden mehrerwähnten Salzschwindung der Tiefe zu, der geringste aber selbstredend im seichten Wasser, zumal im Norden.

Die mehrberegte starke Ansüssung im nördlichen Theile des Ägäischen Meeres ist indess, wie zu erwarten stand, in den unteren Schichten weniger ausgeprägt als in den obern.

44. Vergleichen wir schliesslich die Salinität der tieferen Schichten des Ägäischen Meeres mit derjenigen, welche in den nachbarlichen Seegebieten auftritt, so ersehen wir Folgendes:

[1] 1884, N. 11, E. v. Maydell.

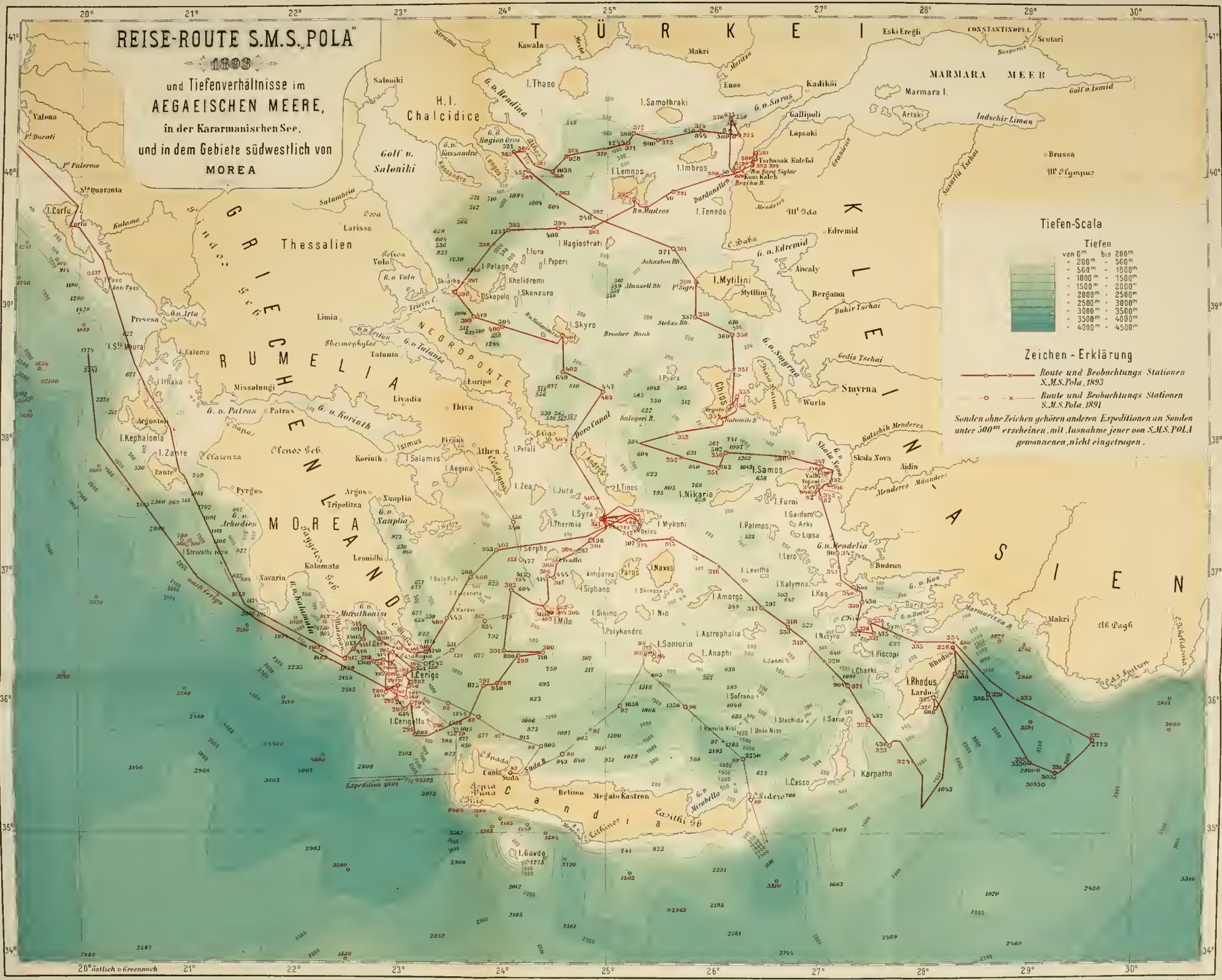
[2] Die Schwankungen des Wasserstandes im Schwarzen Meer und ihre Ursachen von Dr Ed. Brückner in Hamburg. Meteorologische Zeitschrift 1886.

In 100*m* Tiefe entspricht dem niedrigen Salzgehalte im nördlichen Theile unseres Untersuchungsfeldes nur der in den seichteren Gebieten der Adria, dann im Golfe von Tarent und längs der Ostküste Siciliens gefundene. Schon im mittleren und nochmehr im südlichen Theile des Archipelagus liegt dagegen in dieser Tiefe grösstentheils salzreicheres Wasser als im centralen Becken des Mittelmeeres, soferne man in diesem letzteren etwa von den Gebieten längs der Gestade von Barka und nahe nordwestlich der Insel Candia absieht. Dieses salzreiche Wasser steht übrigens an Salinität immer noch hinter demjenigen zurück, welches sich in einem grossen Theile des südöstlichen Beckens vorfindet.

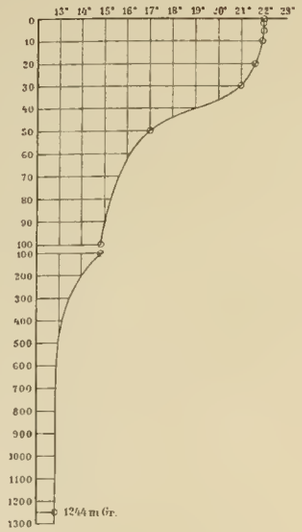
Am Grunde trifft man im nördlichen Theile des Ägäischen Meeres, der geringeren Tiefen und der im Vorhergehenden mehrfach erwähnten Ansüssung wegen auf einen niedrigeren Gehalt als in den nachbarlichen Seegebieten, hiebei etwa von der Adria abgesehen, im mitteren und südlichen aber u. zw. speciell zwischen Candia und den Cykladen herrscht eine ebenso hohe Salinität wie südlich von Cypern. Dieselbe wird in den von S. M. Schiff »Pola« untersuchten Meeren überhaupt nur in der von Barka gegen Norden hin sich erstreckenden Zunge übertroffen, welche in unserem Berichte über die Reise von 1890 präcisirt erscheint.

Inhalt.

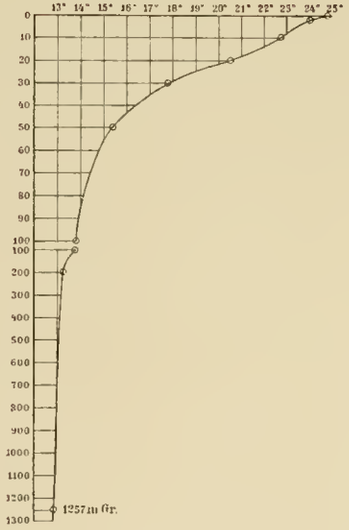
	Seite
I. Vorbemerkung	1 [65]
II. Das Beobachtungsmaterial	5 [69]
III. Das Seebodenrelief	28 [92]
IV. Die Seetemperatur	32 [96]
V. Der Salzgehalt des Meerwassers	43 [107]


REISE-ROUTE S.M.S. „POLA"
1893
und Tiefenverhältnisse im
AEGAEISCHEN MEERE,
in der Kararmanischen See,
und in dem Gebiete südwestlich von
MOREA
Tiefen-Scala
Tiefen
von 0m bis 200m
200m 500m
500m 1000m
1000m 1500m
1500m 2000m
2000m 2500m
2500m 3000m
3000m 3500m
3500m 4000m
4000m 4500m
Zeichen - Erklärung
Route und Beobachtungs Stationen S.M.S. Pola, 1893
Route und Beobachtungs Stationen S.M.S. Pola, 1891
Sonden ohne Zeichen gehören anderen Expeditionen an. Sonden unter 500m erscheinen, mit Ausnahme jener von S.M.S. POLA gewonnenen, nicht eingetragen.
T Ü R K E I
GRIECHENLAND
RUMELIA
MOREA
KLEINASIEN
MARMARA MEER
Thessalien
Chalcidice
Golf v. Saloniki
Negroponte
Archipel
Candia
Kreta
Lith. und Druck des k. u. k. milit.-geograph. Institutes.

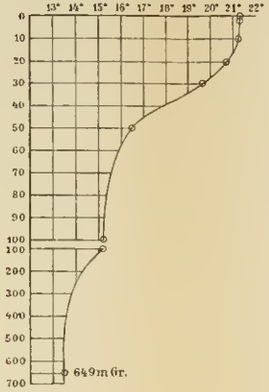
I
Station 371



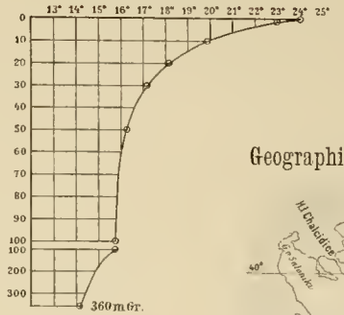
II
Station 395



III
Station 402

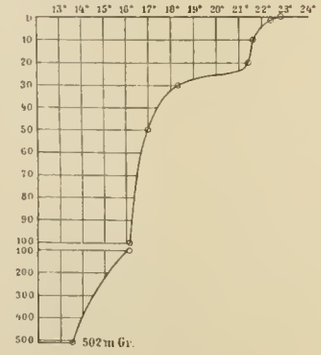


IV
Station 358

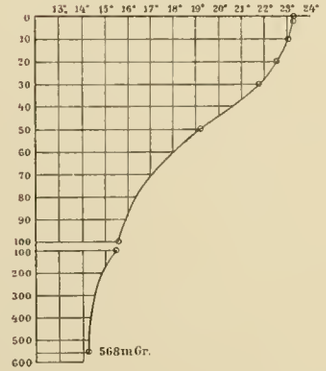


Geographische Position der Stationen.

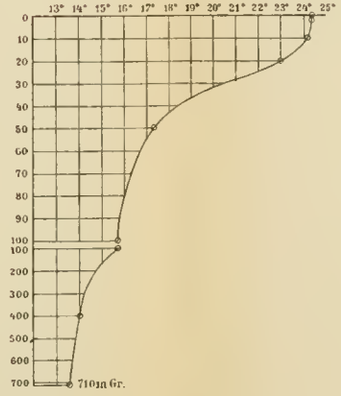
V
Station 350



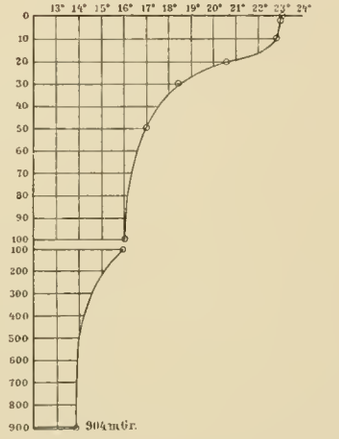
VI
Station 408



VII
Station 300



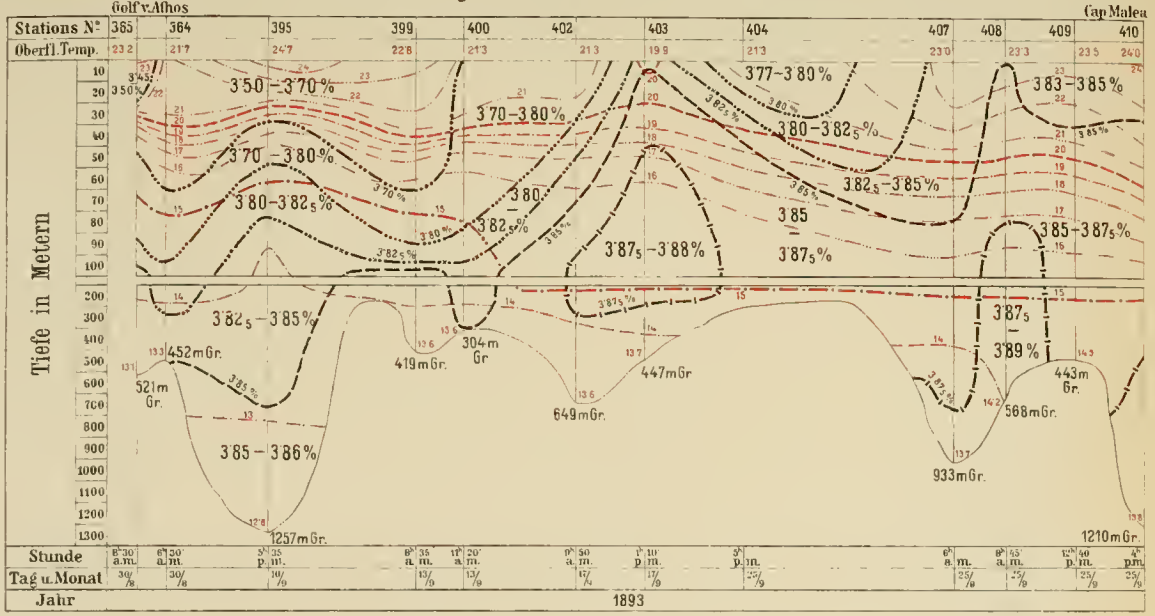
VIII
Station 321



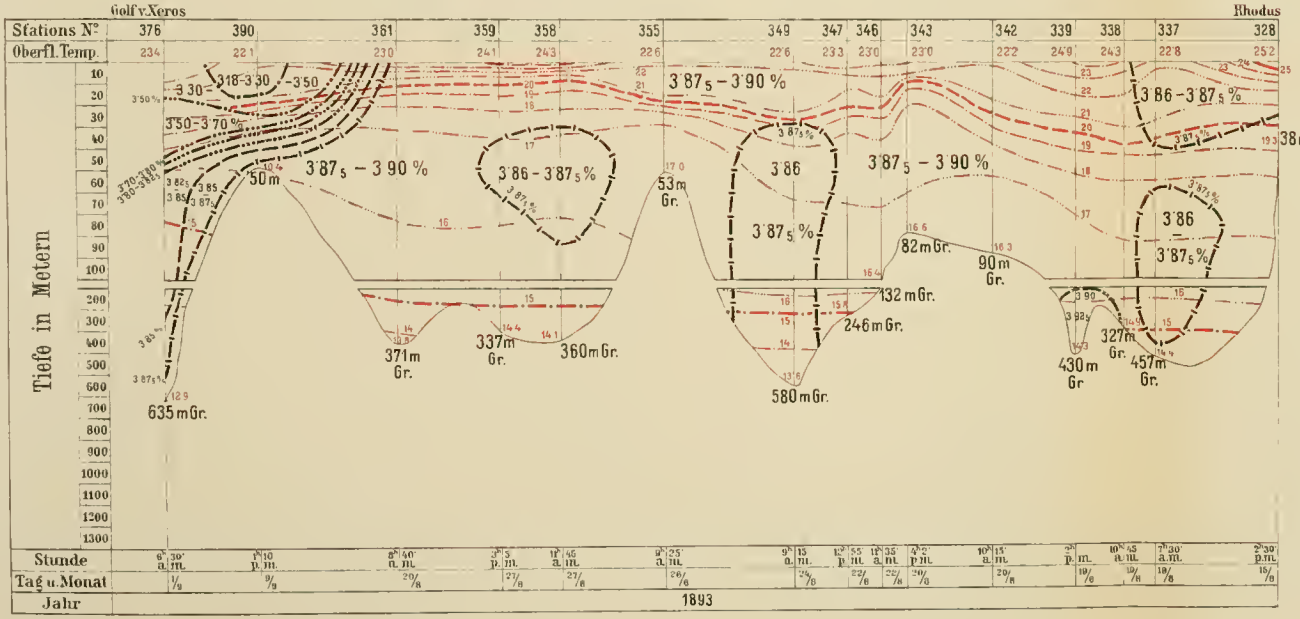
Anmerkung: o Den Ablesungen entsprechende Curvenpunkte.

Photolithographie und Druck des k. u. k. militär-geographischen Institutes

A Linie längs der Ostküste von Griechenland.



B Linie längs der Westküste Klein-Asiens.



Isothermen von:

25°	20°	15°
24°, 19°, 14°	23°, 18°, 13°	27°, 22°, 17°

26°, 21°, 16° Grundlinie

Linien gleichen Salzgehaltes von

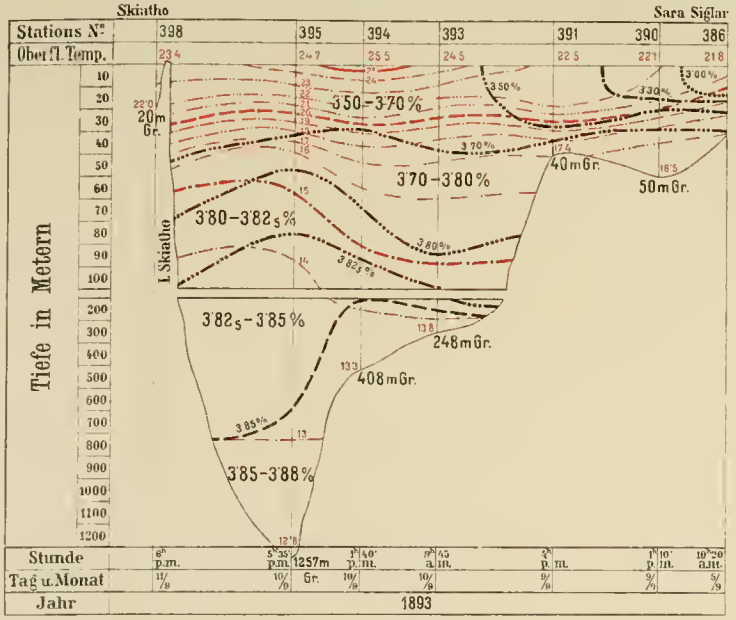
3·90 %	3·87½ %	3·85 %
1·0298	1·0296	1·0294
3·82½ %	3·80 %	3·70 %
1·0292	1·0290	1·0282
3·50 %	3·30 %	3·00 %
1·0267	1·0252	1·0229

Anmerkung: Die specifischen Gewichte sind nach der Formel $S\frac{17·5}{17·5}$ aufzufassen.

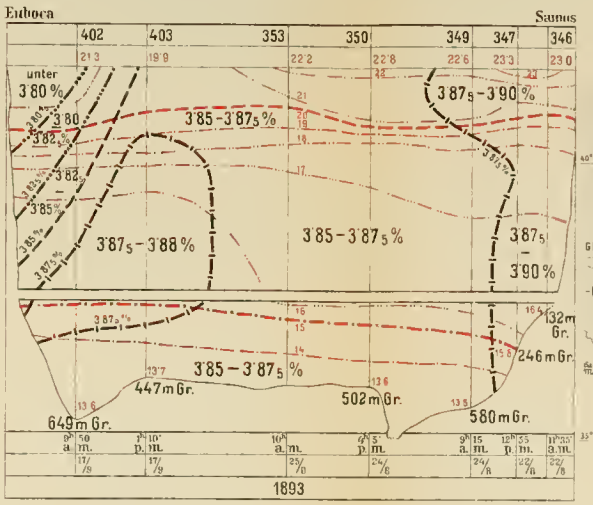
Anmerkung: Das den Tiefenzahlen beigefügte „Gr" bedeutet „Grund".

Photolithographie und Druck des k. u. k. militär-geographischen Institutes.

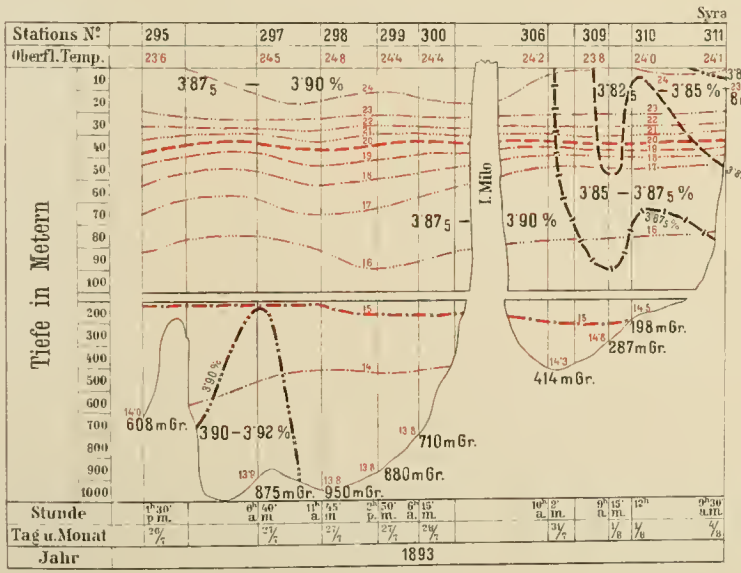
C Linie: Insel Skiatho nach Sara Siglar (Dardanellen).



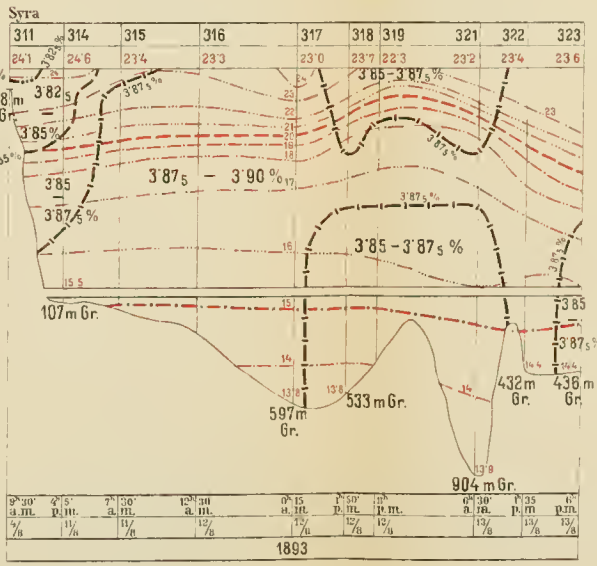
D Linie: Küste von Euboca zur Küste von Klein-Asien (Samos).



E Seestation 295 nach Syra.



F Linie: Syra zur Seestation 323.



Isothermen von:

25° 20° 15°

24°, 19°, 14° 23°, 18°, 13° 27°, 22°, 17°

26°, 21°, 16° Grundlinie

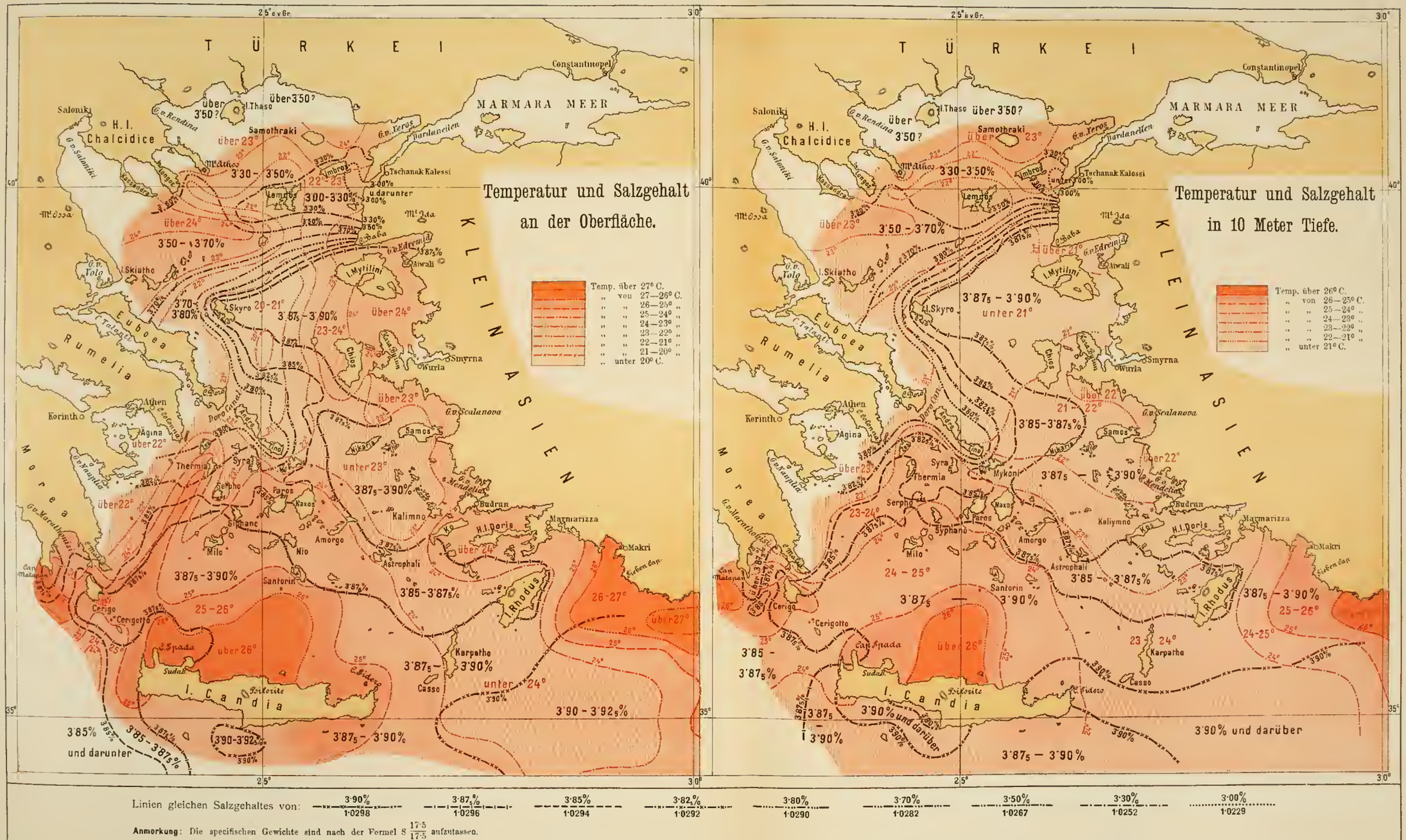
Linien gleichen Salzgehaltes von

3·90 %	3·87½ %	3·85 %
1·0298	1·0296	1·0294
3·82½ %	3·80 %	3·70 %
1·0292	1·0290	1·0282
3·50 %	3·30 %	3·00 %
1·0267	1·0252	1·0229

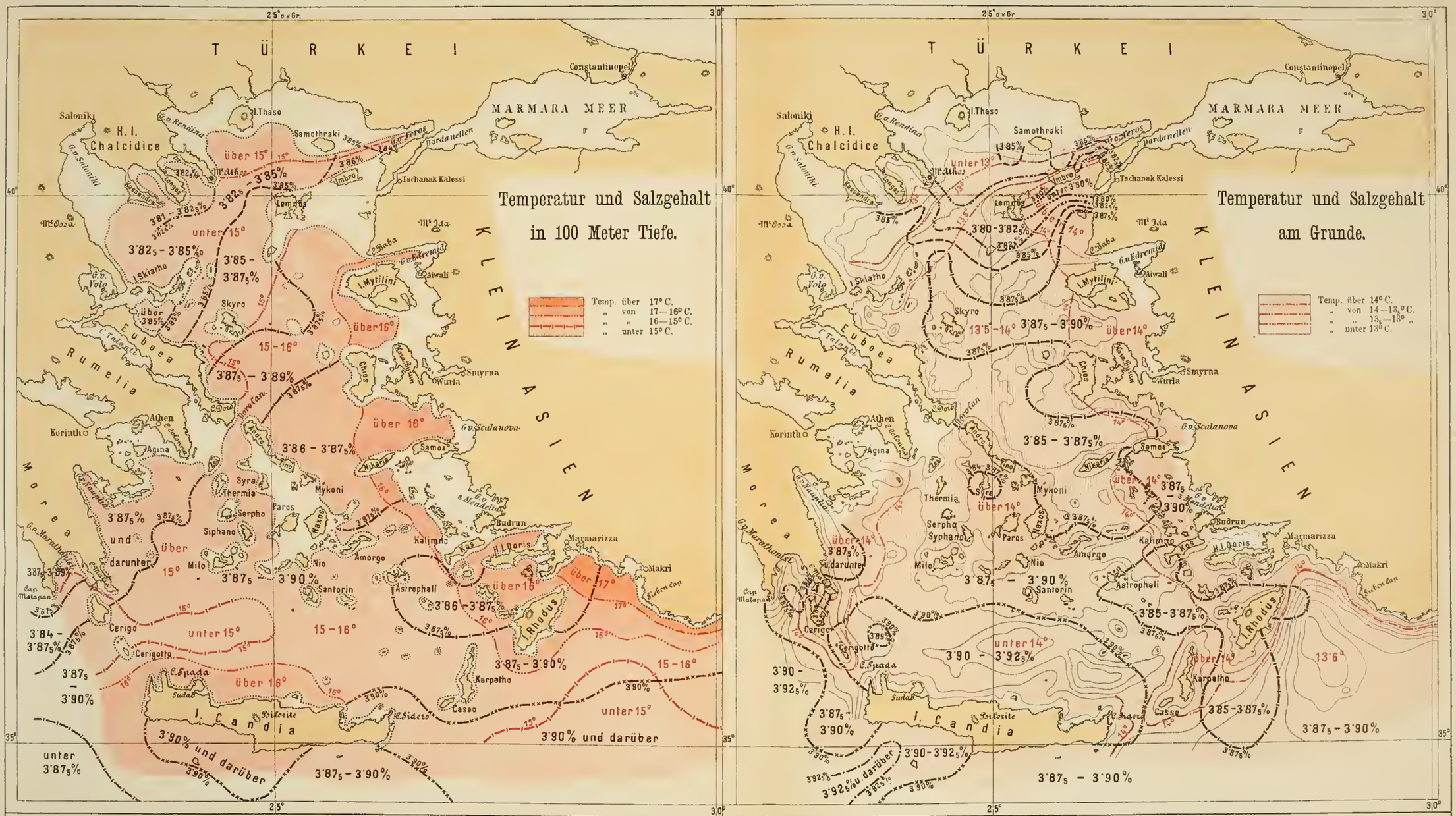
Anmerkung: Die specifischen Gewichte sind nach der Formel $S\frac{17.5}{17.5}$ aufzufassen.

Anmerkung Das den Tiefenzahlen beigefügte „Gr" bedeutet „Grund".

Photolithographie und Druck des k. u. k. militär-geographischen Institutes.



Photolithographie und Druck des k. u. k. militär-geographischen Institutes



Linien gleichen Salzgehaltes von 3·90% (1·0298), 3·87,% (1·0296), 3·85% (1·0294), 3·82,% (1·0292), 3·80% (1·0290), 3·70% (1·0282), 3·50% (1·0267), 3·30% (1·0252), 3·00% (1·0229)

Anmerkung: Die specifischen Gewichte sind nach der Formel $S\frac{17{\cdot}5}{17{\cdot}5}$ aufzufassen.

Photolithographie und Druck des k. u. k. militär-geographischen Institutes.

REGISTER

ZU DEN

BÄNDEN XLI—LX

DER

DENKSCHRIFTEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

III.

Vorbemerkungen.

Das vorliegende dritte Register zu den Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften umfasst die Bände XLI—LX und enthält gleich dem ersten und zweiten Register die Namen der Autoren und die sachlichen Schlagwörter, wie selbe in den Titeln der Abhandlungen vorkommen, in einer und derselben alphabetischen Ordnung.

Bei den Namen der Autoren und Schlagwörter ist neben den Titeln der betreffenden Abhandlungen und den Seitenzahlen ihres Anfanges und Endes auch die Zahl der Karten, Tafeln und anderen artistischen Beigaben angeführt.

Bis zum LVI. Bande, mit Ausnahme des LII, welcher den Canon der Finsternisse von Th. v. Oppolzer enthält, erscheint jeder Band der Denkschriften in zwei mit selbständiger Paginirung versehenen Abtheilungen, wovon die erste derselben für die Abhandlungen der Mitglieder der Akademie bestimmt ist, während in der zweiten Abtheilung die von Nichtmitgliedern verfassten Arbeiten enthalten sind; daher auch neben der Zahl des Bandes die betreffende Abtheilung mit I. Abth., II. Abth. angegeben ist.

Vom LVII. Bande an erscheint jährlich 1 Band ohne Unterabtheilung, daher bei den Bänden LII, LVII—LX im Register nur die Angabe des betreffenden Bandes (ohne Abtheilung) beigesetzt erscheint.

Der LIX. und LX. Band enthält ferner noch die »Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres«, welche gleichfalls mit selbständiger Paginirung versehen sind und im Register nach der Bezeichnung der Seitenzahl mit Beifügung des obigen Titels angeführt erscheinen.

Die von einem und demselben Autor verfassten Abhandlungen sind in chronologischer Ordnung angeführt, mit der Beschränkung jedoch, dass Fortsetzungen ohne Wiederholung des allgemeinen Titels aufeinander folgen.

A.

Abel'sche Gleichungen: Über eine Classe von solchen. B. Igel, XLV. Bd., II. Abth., S. 373—385.

Abich, H.: Über die von — im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. (Mit 6 Tafeln.) M. Neumayr und V. Uhlig. LXIX. Bd., S. 1—122.

Achillea: Monographia sectionis »Ptarmica« *Achilleae generis.* Die Arten, Unterarten, Varietäten und Hybriden der Section Ptarmica des Genus —. (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl, XLVIII. Bd., II. Abth., S. 113—192.

Adamkiewicz, A.: Die Arterien des verlängerten Markes vom Übergang bis zur Brücke. (Mit 3 Tafeln.) LVII. Bd., S. 481—496.

Afrika: Beiträge zur Kenntniss des östlichen —. (Mit 9 Tafeln, 1 Karte und 4 Textfiguren). L. R. v. Höhnel, A. Rosiwal, F. Toula und E. Suess. LVIII. Bd., S. 447—584.

Afrikanische Kohlenkalkfauna: Fragmente einer solchen aus dem Gebiete der Westhara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) XLVI. Bd., II. Abth. S. 369—418.

Algebraische Reciprocitäts-Sätze: Über einige — —. B. Igel. LIV. Bd., II. Abth., S. 75—92.

— **und geometrische Operationslehre:** Beitrag zur Theorie der Auflösung von Gleichungen mit Bezugnahme auf die Hilfsmittel derselben. (Mit 6 Textfiguren.) Lorenz Zmurko. XLIV. Bd., II. Abth., S. 59—120.

Alpen: Geologische Untersuchungen in der »Grauwackenzone« der nordöstlichen —, mit besonderer Berücksichtigung des Semmering-Gebietes. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren). Franz Toula. L. Bd., II. Abth., S. 121—184.

Alttertiär: Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des — von Vicenza und Verona. (Mit 1 Tafel.) A. Bittner. XLVI. Bd., II. Abth., S. 299—316.

Ammoniak-Spectrum: Beiträge zur Spectralanalyse. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.)

I. Über das sichtbare und das ultraviolette Emissions-Spectrum der Ammoniak-Oxygen Flamme (— —).

II. Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle (Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co) zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten. Josef Maria Eder. 60. Bd., S. 1—24.

Ampharettea: Südjapanische Anneliden. II. (— *Terebellacea, Labellacea, Serpulacea.*) (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Amphinomea: Südjapanische Anneliden. (—, *Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

Amphictenea: Südjapanische Anneliden. (*Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, —.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Amphioxus Lanceolatus: Untersuchungen über — —. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. (Mit 6 Tafeln.) Josef Victor Rohon. XLV. Bd., II. Abth., S. 1—64.

Anatomie: Über die massgebenden Gesichtspunkte in der — des Bauchfelles und der Gekröse. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. LX. Bd., S. 63—88.

— Untersuchungen über die —, Physiologie und Entwicklung von Sternaspis. (Mit 10 Tafeln und 1 Textfigur.) Franz Vejdovsky. XLIII. Bd., II. Abth., S. 33—90.

— **der Nyctagineen:** Beiträge zur — — —. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen *(Mirabilis Jalapa* L. und *longiflora* L., *Oxybaphus Nycta-*

gineus Sweet.) (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

Anatomie der Wirbelthiere: Untersuchungen über *Amphioxus Lanceolatus*. Ein Beitrag zur vergleichenden — — —. (Mit 6 Tafeln.) Josef Victor Rohon. XLV. Bd., II. Abth., S. 1—64.

— **des Centralnervensystems:** Beiträge zur selben, insbesondere des Rückenmarkes. (Mit 3 Tafeln.) J. Singer und E. Münzer. LVII. Bd., S. 569 bis 590.

Anatomische Studie: Zur Kenntniss der Muriciden. Eine vergleichend — —. I. Theil. Anatomie des Nervensystems. (Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren.) Béla Haller. XLV. Bd., II. Abth., S. 87—106.

— **Untersuchungen:** Vergleichend — — des Fichten- und Lärchenholzes. Alfred Burgerstein. LX. Bd., S. 395—432.

Anneliden, Südjapanische: *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

— — II. *(Ampharetea, Terebellacea, Sabellacea, Serpulacea.)* (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Ansiedelungen: Prähistorische — und Begräbnissstätten in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain von J. Szombathy. (Mit 22 Tafeln und 18 Holzschnitten.) Carl Deschmann und Ferdinand v. Hochstetter. XLII. Bd., I. Abth., S. 1—54.

Anthomyidae: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. IV. Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria Schizometopa* (exclusive —.) Pars I. (Mit 11 Tafeln.) Friedrich Brauer und J. v. Bergenstamm. LVI. Bd., I. Abth., S. 69—180.

Anton, Ferdinand: Definitive Bahnbestimmung und Ephemeriden für den Planeten (154) Bertha. XLVII. Bd., II. Abth., S. 25—56.

Apetalen: Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und —.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— Die fossile Flora von Schoenegg in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und —.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

Aphroditea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, —. Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

Arithmetische Theoreme: II. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., I. Abth., S. 1—36.

— — I. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd. II. Abth., S. 105—120.

— **Untersuchungen:** Leopold Gegenbauer. LX. Bd. S. S. 25—62.

Arktische Tiefsee-Foramiferen: Über einige — — —, gesammelt während der österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872 bis 1874. (Mit 2 Tafeln.) Henry B. Brady. XLIII. Bd., II. Abth., S. 91—110.

Arnothal: Die fossilen Hyänen desselben in Toscana. (Mit 4 Tafeln.) Anton Weithofer. LV. Bd., II. Abth., S. 337—360.

Arterien: Die — des verlängerten Markes vom Übergang bis zur Brücke. (Mit 3 Tafeln.) A. Adamkiewicz. LVII. Bd., S. 481—496.

Ascidien: Über einige neue und weniger gekannte aussereuropäische —. (Mit 8 Tafeln.) Richard Freiherr v. Drasche. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 369—386.

Assirische Chronologie: Astronomische Beiträge zur selben. Eduard Freih. v. Haerdtl. XLIX. Bd., II. Abth., S. 153—196.

Astronomische Beiträge zur assirischen Chronologie. Eduard Freih. v. Haerdtl. XLIX. Bd., II. Abth., S. 153—196.

— **Refraction:** Über die — —. Th. Ritter von Oppolzer. LIII. Bd., I. Abth., S. 1—52.

— **Untersuchung** über die angebliche Finsterniss unter Thakelath II. von Ägypten. Eduard Mahler. LIV. Bd., II. Abth., S. 63—74.

Asymptotische Gesetze der Zahlentheorie. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., I. Abth., S. 37—80.

Australien: Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora —s. (Mit 7 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. XLVII. Bd., I. Abth., S. 101—148.
II. Folge. (Mit 8 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. LIII. Bd., I. Abth,, S. 81—142.

Atavistische Formen: Beiträge zur Erforschung derselben an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung.
I. Folge. (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen und Franz Krašan. LIV. Bd., I. Abth., S. 245—254.
— — II. Folge. (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LV. Bd., I. Abth., S. 1—38.
— — III. Folge und Schluss. (Mit 8 Tafeln. Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVI. Bd., I. Abth., S. 47—68.

Auwer'scher Fundamental-Catalog: Reduction desselben auf die Le Verrier'schen Präcesionscoëfficienten. Norbert Herz und Josef Strobl. XLVI. Bd., II. Abth. S. 317—349.

Azimuth: Bestimmung desselben auf der Polhöhe der Sternwarte. Kremsmünster. (Mit 3 Holzschnitten.) Wilhelm Tinter. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 193—248.
— Bestimmung von Polhöhe und — auf der Sternwarte in Athen. (Mit 1 Textfigur.) Heinrich Hartl. LXIX. Bd., S. 541—566.

B.

Bahnbestimmung: Definitive — und Ephemeriden für den Planeten (154) Bertha. Ferdinand Anton. XLVII. Bd., II. Abth., S. 25—56.
— des Planeten (210) Isabella. Stefan Wolyncewicz XLVII. Bd., II. Abth., S. 57—73.

Bahn eines Himmelskörpers: Über die Bestimmung derselben aus drei Beobachtungen. E. Weiss. LX. Bd., S. 345—394.

Balin: Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von — bei Krakau. (Mit 7 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha XLI. Bd., II. Abth., S. 197—240.

Balkan: Grundlinien der Geologie des westlichen —. (Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 25 Textfiguren.) Franz Toula. XLIV. Bd., II. Abth., S. 1—58.
— Geologische Untersuchungen im centralen —. (Mit 1 Karte, 9 Tafeln und 49 Textfiguren.) Franz Toula. LV. Bd. II. Abth., S. 1—108.
— Geologische Untersuchungen im centralen —. III. Petrographischer Theil. Zur Kenntniss der krystallinischen Gesteine des centralen —. (Mit 3 Tafeln.) August Rosiwal. LVII. Bd., S. 265–322.
— Geologische Untersuchungen im östlichen — und in den angrenzenden Gebieten. (Mit 7 Tafeln und 41 Textfiguren.) Franz Toula. LVII. Bd., S. 323 bis 400.
— II. Abtheilung. (Mit 6 Tafeln und 33 Textfiguren.) Franz Toula. LXIX. Bd., S. 409—478.

Barometer: Untersuchungen über die tägliche Oscillation desselben. J. Hann. LV. Bd., I. Abth., S. 49 bis 121.
— Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation desselben. J. Hann. LXIX. Bd., S. 297–356.
— **Maxima:** Das Luftdruck-Maximum vom November 1889 in Mitteleuropa, nebst Bemerkungen über die — im Allgemeinen. (Mit 2 Tafeln.) J. Hann. LVII. Bd., S. 401—424.

Bassani, Fr.: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietraroia, Voirons, Comén, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma e Vestfalia.)* (Mit 16 Tafeln.) XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Bauchfell: Über die massgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie desselben und der Gekröse. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. LX. Bd., S. 63—88.

Becher, Eduard: Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. (Mit 4 Tafeln.) XLV. Bd., II. Abth., S. 123—162.

Beck, Günther: Inulae Europae. Die europäischen Inula-Arten. (Mit 1 Karte und 1 Textfigur.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 283—339.

Begräbnissstätten: Prähistorische Ansiedelungen und — in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain von J. Szombathy. (Mit 22 Tafeln und 18 Textfiguren.) Carl Deschmann und Ferdinand v. Hochstetter. XLII. Bd., I. Bd., S. 1—54.

Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika.
I. Theil: Siehe Höhnel. II. Theil: Siehe Rosiwal. III. Theil: Siehe Toula. IV. Theil: Siehe Suess.

Bergenstamm, J, v., und Friedrich **Brauer**: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. IV. Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria Schizometopa* (exclusive *Anthomyidae*.) Pars I. (Mit 11 Tafeln.) LVI. Bd., I. Abth., S. 69—180.

— — V. Pars II. LVIII Bd., S. 306—446.

— — VI. Pars III², LX. Bd., S. 89—240.

Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres:

Erste Reihe. LIX. Bd.

Einleitung. S. I—IV.

I. Die Ausrüstung S. M. Schiffes »Pola« für Tiefsee-Untersuchungen, beschrieben von dem Schiffs-Commandanten k. und k. Fregatten-Capitän W. Mörth. (Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren.) LIX. Bd., S. 1—16.

II. Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Prof. J. Luksch, bearbeitet von den Professoren J. Luksch und J. Wolf. I. und II. Reise S. M. Schiffes »Pola« in den Jahren 1890—1891. (Mit 25 Tafeln.) LIX. Bd., S. 17—82.

III. Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Dr. K. Natterer. I. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1890. (Aus dem k. k. Universitäts-Laboratorium des Prof. Ad. Lieben in Wien. (Mit 1 Karte.) LIX. Bd., S. 83—104.

IV. II. Reise 1891 von Dr. K. Natterer. (Mit 1 Karte.) LIX. Bd., S. 105—116.

Zweite Reihe LX. Bd.

V. Zoologische Ergebnisse. I. Echinodermen, gesammelt 1890, 1891 und 1892. Bearbeitet von Dr. Emil v. Marenzeller. (Mit 4 Tafeln.) LX. Bd., S. 1—24.

VI. — —. II. Polichäten des Grundes gesammelt sammelt 1890, 1891 und 1892. Bearbeitet von Dr. Emil v. Marenzeller. (Mit 4 Tafeln.) LX. Bd., S. 25—48.

VII. Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Dr. K. Natterer. III. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892. (Aus dem k. k. Universitäts-Laboratorium des Prof. Ad. Lieben in Wien.) (Mit 1 Karte.) LX. Bd., S. 49—82.

VIII. Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Prof. J. Luksch, bearbeitet von den Professoren J. Luksch und J. Wolf. III. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892. (Mit 12 Karten und 1 Textfigur.) LX. Bd., S. 83 bis 127.

Bertha 154 : Definitive Bahnbestimmung und Ephemeriden für den Planeten —. Ferdinand Anton. XLVII. Bd, II. Abth., S. 25—56.

Bittner, A.: Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. (Mit 1 Tafel.) XLVI. Bd., II. Abth., S. 299 bis 316.

— Beiträge zur Kenntniss tertiärer Brachyuren-Faunen. (Mit 2 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 15—30.

Bivalven: Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der —. M. Neumayr. (Mit einem Vorworte von Ed. Suess.) LVIII. Bd., S. 701—801.

Blankenhorn, Max: Das marine Miocän in Syrien. (Mit 4 Textfiguren.) LVII. Bd., S. 591—620.

Blaschke, Ernst: Über die Ausgleichung von Wahrscheinlichkeiten, welche Functionen einer unabhängig Variabeln sind. LIV. Bd., II. Abth., S. 105—120.

Blüthenbau: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss desselben und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen *(Mirabilis Jalapa* L. und *Longiflora* L., *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet.) (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61 bis 78.

Bobek, Carl: Über Curven vierter Ordnung vom Geschlechte Zwei, ihre Systeme berührender Kegelschnitte und Doppeltangenten. LIII. Bd., II. Abth., S. 119—154.

Böhm, August: Über einige tertiäre Fossilien von der Insel Madura nördlich, von Java. (Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren.) XLV. Bd., II. Abth., S. 359 bis 372.

Bologna: Echinodermi fossili della Molassa serpentinosa e Supplemento agli Echinodermi dello Schlier delle Colline di —. (Mit 3 Tafeln.) A. Manzoni. XLII. Bd., II. Abth., S. 185—190.

Bor: Über das ultraviolette Linienspectrum des elementaren —. (Mit 1 Tafel.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 307—311.

Borsäure: Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der —. (Mit 2 Tafeln.) Josef

Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 467—476.

Bosnien: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von —. (Mit 15 Tafeln.) Franz Ritter v. Hauer. LXIX. Bd., S. 251—296.

Bosnischer Muschelkalk: Die Cephalopoden desselben von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) Franz Ritter v. Hauer. LIV. Bd., I. Abth., S. 1—50.

Botanische Ergebnisse: Die — — der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et Th. Pichler. I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 1—72.

— — II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 271—346.

Brachiopoden-Fauna: Die — — der Oolithe von Balin bei Krakau. (Mit 7 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha. XLI. Bd., II. Abth., S. 197—240.

Brachyuren-Fauna: Neue Beiträge zur Kenntniss der — — des Alttertiärs von Vicenza und Verona. (Mit 1 Tafel.) A. Bittner. XLVI. Bd., II. Abth., S. 299—316.

— — Beiträge zur Kenntniss tertiärer — —. (Mit 2 Tafeln.) A. Bittner. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 15—30.

Brady, Henry B.: Über einige arktische Tiefsee-Foraminiferen, gesammelt während der österreichischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872 bis 1874. (Mit 2 Tafeln.) XLIII. Bd., II. Abth., S. 91—110.

Brauer, Friedrich: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien.

— I. 1. Die kaiserliche, Winthem'sche, Wiedemann'sche und Egger'sche Sammlung. — 2. Systematische Übersicht. — 3. Die Tabanus-Arten der europäischen, mediterranen und sibirischen Subregionen. (Mit 6 Tafeln.) XLII. Bd., I. Abth., S. 105—216.

— II. 1. Versuch einer Charakteristik der Gattungen der Notaganthen (L.T.R.), mit Rücksicht auf die im kaiserlichen Museum befindlichen, von Dr. J. R. Schiner aufgestellten neuen Gattungen. — 2. Vergleichende Untersuchungen des Flügelgeäders der Dipteren nach Adolph's Theorie. — Charakteristik der mit *Schnoptinus* verwandten Dipteren-Familien. (Mit 2 Tafeln.) XLIV. Bd., I. Abth., S. 59—110.

Brauer, Friedr.: III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipteren-Larven nebst einer Zusammenstellung von Beispielen aus der Literatur über dieselben und Beschreibung neuer Formen. (Mit 5 Tafeln.) XLVII. Bd., I. Abth., S. 1—100.

— und J. v. **Bergenstamm.**

IV. Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria Schizometopa* (exclusive *Anthomyidae.*) Pars I. (Mit 11 Tafeln.) LVI. Bd., I. Abth., S. 69—180.

V. Pars. II. LVIII. Bd., S. 306—446.

VI. Pars III. LX. Bd., S. 89—240.

Brezina, Aristides: Über die Reichenbach'schen Lamellen in Meteoreisen. (Mit 4 Tafeln.) XLIII. Bd., II. Abth., S. 13—16.

— Meteoritische Studien. II. Über die Orientirung der Schnittflächen an Eisenmeteoriten mittelst der Widmannstädten'schen Figuren. (Mit 4 Tafeln und 11 Textfiguren.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 121 bis 158.

Bruder, Georg: Die Fauna der Juraablagerung von Hohnstein in Sachsen. (Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.) L. Bd., II. Abth., S. 233—283.

Bukowski, Gejza v.: Die levantinische Mollusken-Fauna der Insel Rhodus. I. Theil. (Mit 6 Tafeln.) LX. Bd., S. 265—311.

Bulgarien: Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in —. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) Luka Dimitrov LX. Bd., S. 477—530.

Bunsen'sche Flammenreactionen: Über den Verlauf derselben im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 467—476.

Burgerstein, Leo: Geologische Studie über die Therme von Deutsch-Altenburg an der Donau. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) XLV. Bd., II. Abth., S. S. 107—122.

— Alfred: Vergleichend-anatomische Untersuchungen des Fichten- und Lärchenholzes. LX. Bd., S. 395—432.

C.

Cancri: Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystems —. (Mit

1 Tafel.) Hugo Seeliger. XLIV. Bd., II. Abth., S. 159—236.

Canon der Finsternisse: (Mit 160 Tafeln.) Th. Ritter v. Oppolzer. LII. Bd. collectiv.

Carien: Beiträge zur Flora von Lycien, — und Mesopotamien. Plantae Collectae a Dr. Felix Luschan ann. 1881, 1882, 1883.
I. Theil. Otto Stapf. I. Bd., II. Abth., S. 73—120.
— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 347—384.

Cauca: Zur Fisch-Fauna desselben und der Flüsse bei Guayaquil. (Mit 9 Tafeln.) Franz Steindachner. XLII. Bd., I. Abth., S. 55—104.

Cecidophyes Nal.: Neue Arten der Gattung *Phytoptus* Duj. und —. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Nalepa. LXIX. Bd., S. 525—540.

Centraler Balkan: Geologische Untersuchungen im selben. (Mit 1 Karte, 9 Tafeln und 49 Textfiguren.) Franz Toula. LV. Bd., II. Abth., S. 1 bis 108.
— — Geologische Untersuchungen im selben. III. Petrographischer Theil. Zur Kenntniss der krystallinischen Gesteine des — —. (Mit 3 Tafeln.) August Rosiwal. LVII. Bd., S. 265 bis 322.

Centralnervensystem: Die Mitosen im —. Ein Beitrag zur Lehre vom Wachsthum desselben. (Mit 4 Tafeln.) Ludwig Merk. LIII. Bd., II. Abth., S. 79—118.
— Beiträge zur Anatomie desselben, insbesondere des Rückenmarkes. (Mit 3 Tafeln.) J. Singer und E. Münzer. LVII. Bd., S. 569—590.

Cephalopoden: Die — des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) Franz Ritter v. Hauer. LIV. Bd., I. Abth., S. 1—50.
— Beiträge zur Kenntniss der — aus der Trias von Bosnien. (Mit 15 Tafeln.) Franz Ritter v. Hauer. LXIX. Bd., S. 251—296.

Cephalopoden-Fauna: Die — — der Wernsdorfer Schichten. (Mit 32 Tafeln.) Victor Uhlig. XLVI. Bd., II. Abth., S. 127—290.
— Zur Kenntniss der mittelcretacischen — — der Inseln Elobi an der Westküste Afrikas. (Mit 4 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha. XLIX. Bd., II. Abth., S. 231—238.

Chaetopterea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, —, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Chaetophorus: Der Polimorphismus von — *Populi* L. (Mit 2 Tafeln.) Emanuel Witlaczil. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 387—394.

Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. I. Reise. S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1890. (Aus dem Laboratorium des Prof. Ad. Lieben.) (Mit 1 Karte.) Konrad Natterer. LIX. Bd., S. 83—104. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.) II. Reise im Jahre 1891. (Mit 1 Karte.) LIX. Bd., S. 105—116. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.) III. Reise im Jahre 1892. (Mit 1 Karte.) LX. Bd., S. 49—82. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Christliche Festrechnung: Über die — — und die in den »Hilfstafeln für Chronologie« mit Kalenderzahl bezeichnete Grösse. Robert Schram. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 31—52.

Chronologie: Hilfstafeln für —. Robert Schram. XLV. Bd., II. Abth., S. 289—358.
— Über die christliche Festrechnung und die in den »Hilfstafeln für —« mit Kalenderzahl bezeichnete Grösse. Robert Schram. XLVIII. Bd., II, Abth., S. 31—52.
— Astronomische Beiträge zur assirischen —. Eduard Freih. v. Haerdtl. XLIX. Bd., II. Abth., S. 153—196.

Circulations-Apparat: Über den — — in der Nasenschleimhaut. (Mit 5 Tafeln.) E. Zuckerkandl. XLIX. Bd., II. Abth., S. 121—152.

Cirratulea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, —, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Clemmys sarmatica n. sp. aus dem Tegel von Hernals bei Wien. (Mit 1 Tafel.) Carl Arthur Purschke. L. Bd., II. Abth., S. 185—192.

Coëfficienten-Combinationen: Tafeln der symmetrischen Functionen der Wurzeln und der — — vom Gewichte eilf und zwölf. (Mit 2 Tabellen.) W. Řehořovský. XLVI. Bd., II. Abth., S. 53—60.

Combinanten: Zur Theorie der — und zur Theorie der Jerrard'schen Transformation. B. Igel. LIII. Bd., II. Abth., S. 155—184.

Comén: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietraroia, Voirocs, —, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e *Vestfalia.)* (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Complexe Zahlen: Zur Theorie der aus den vierten Einheitswurzeln gebildeten — —. Leopold Gegenbauer. L. Bd., I. Abth., S. 153—184.

Concordia: Tafeln für den Planeten (58) —. Th. von Oppolzer. I. Abth., S. 149—159.

Contraction und Doppelbrechung: Untersuchungen über — - — der quergestreiften Muskelfasern. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. LVIII. Bd., S. 41—98.

Coordinaten: Ermittlung der Störungswerthe in den — durch die Variation entsprechend gewählten Constanten. Th. v. Oppolzer. XLVI. Bd., I. Abth., S. 45—75.

Covarianten: Über ein Princip zur Erzeugung von —. B. Igel. XLVI. Bd., II. Abth., S. 350—368.

Crespano: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietraroia, Voirens, Comén, Grodischtz, —, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e *Vestfalia).* (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Cryptogamen: Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend —, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— Die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend —, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

Cubische Formen: Zur Theorie eines simultanen Systems dreier binärer — r . B. Igel. XLIX. Bd., II. Abth., S. 277—293.

Curven vierter Ordnung: Über — — — vom Geschlechte Zwei, ihre Systeme berührender Kegelschnitte und Doppeltangenten. Carl Bobek. LIII. Bd., II. Abth., S. 119—154.

Cyanophyceen: Zur Morphologie der —. (Mit 3 Tafeln.) Eduard Tangl. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 1—14.

D.

Darmgekröse: Die — und Netze im gesetzmässigen und im gesetzwidrigen Zustande. (Mit 8 Tafeln.) C. Toldt. LVI. Bd., I. Abth., S. 1—46.

Darmcanal, menschlicher: Bau und Wachsthumsveränderungen der Gekröse desselben. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. XLI. Bd., II. Abth., S. 1—56.

Darmschleimhaut: Über das Verhalten der — an der Iliococoecal-Klappe nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. (Mit 2 Tafeln.) C. v. Langer. LIV. Bd., I. Abth., S. 51—58.

Deformationen im Pflanzenreiche: Untersuchungen über — —. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVIII. Bd., S. 611—632.

Derivationen: Theorie der —. Anton Krug. LVII. Bd., S. 151—228.

Deschmann, Carl und Ferdinand v. **Hochstetter:** Prähistorische Ansiedelungen und Begräbnissstätten in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain von J. Szombathy. (Mit 22 Tafeln und 18 Textfiguren.) XLII. Bd., I. Abth., S. 1—54.

Determinanten: Die — höheren Ranges und ihre Verwendung zur Bildung von Invarianten. Gustav v. Escherich. XLIII. Bd., II. Abth., S. 1—12.

— Über — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. XLIII. Bd., II. Abth., S. 17—32.

— Zur Theorie der — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. XLVI. Bd., II. Abth., S. 291—298.

— Über — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., II. Abth., S. 225—230.

— Zur Theorie der — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. L. Bd., I. Abth., S. 145—152.

— Über windschiefe — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. LV. Bd., I. Abth., S. 39—48.

— Einige Sätze über — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. LVII. Bd., S. 735—752.

Determinanten: Ein neuer Satz aus der Theorie der —. Anton Puchta. XLIV. Bd., II. Abth., S. 277 bis 282.

Deutsch-Altenburg: Geologische Studien über die Thermen von — — an der Donau. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Leo Burgerstein. XLV. Bd., II. Abth., S. 107—122.

Diatomeen: Die — von Franz Josefs-Land. (Mit 5 Tafeln.) A. Grunow. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 53—112.

Differentialgleichungen: Über die Gemeinsamkeit particularer Integrale bei zwei linearen —. G. v. Escherich. XLVI. Bd., II. Abth., S. 61—82.

— II. G. v. Escherich. XLVII. Bd., II. Abth., S. 1—24.

— Über die linearen —. G. v. Escherich. LI. Bd., I. Abth., S. 1—22.

— Die Integration partieller —. Grundlinien einer allgemeinen Integrationsmethode. Victor Sersawy. XLIX. Bd., II. Abth., S. 1—104.

— Über den Zusammenhang zwischen den vollständigen Integralen und der allgemeinen Lösung bei partiellen — höherer Ordnung. Victor Sersawy. LIII. Bd., II. Abth., S. 1—34.

— Über die Integration eines Systems linearer — erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse. E. Grünfeld. LIV. Bd., II. Abth., S. 93—104.

Differentialquotienten: Zum Entwurf einer Mondtheorie gehörende Entwicklung der —. Nach dessen Tode vollendet unter der Leitung von Dr. Robert Schram. Theodor Ritter v. Oppolzer. LIV. Bd., I. Abth., S. 59—244.

Diluviale Faunen: Reste —r — und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren.) J. N. Woldřich. LX. Bd., S. 565 bis 634.

Dimitrov, Luka: Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in Bulgarien. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) LX. Bd., S. 477—530.

Dipteren: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien.

II. 1. Versuch einer Charakteristik der Gattungen der Notaganthen (L.T.R.), mit Rücksicht auf die im kaiserlichen Museum befindlichen, von Dr. J. R. Schiner aufgestellten neuen Gattungen. 2. Vergleichende Untersuchungen des Flügelgeäders der — nach Adolph's Theorie. 3. Charakteristik der mit *Schnoptinus* verwandten Dipteren-Familien. (Mit 2 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLIV. Bd., I. Abth., S. 59—110.

Dipteren: III. Systematische Studien auf Grundlage der —, nebst einer Zusammenstellung von Beispielen aus der Literatur über dieselben und Beschreibung neuer Formen. (Mit 5 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLVII. Bd., I. Abth., S. 1–100.

— Zur Kenntniss der Mundtheile der —. (Mit 4 Tafeln.) Eduard Becher. XLV. Bd., II. Abth., S. 123—162.

Döderlein, L. und Franz **Steindachner:** Beiträge zur Kenntniss der Fische Japans.

(I.) (Mit 7 Tafeln.). XLVII. Bd., I. Abth., S. 211–242.

— — (II.) (Mit 7 Tafeln.) XLVIII. Bd., I. Abth., S. 1—40.

— — (III.) (Mit 7 Tafeln.) XLIX. Bd., I. Abth., S. 171—212.

— — (IV.) (Mit 4 Tafeln.) LIII. Bd., I. Abth., S. 257 bis 296.

Doppeltangenten: Über Curven vierter Ordnung vom Geschlechte Zwei, ihre Systeme berührender Kegelschnitte und —. Carl Bobek. LIII. Bd., II. Abth., S. 119—154.

Drasche, Richard Freih. v.: Über einige neue und weniger gekannte aussereuropäische Ascidien. (Mit 8 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 369—386.

Dunikowski, Emil v.: Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. (Mit 6 Tafeln.) XLV. Bd., II. Abth., S. 163—194.

E.

Echinodermen: Zoologische Ergebnisse. I. —. Gesammelt bei den Tiefsee-Untersuchungen im östlichen Mittelmeer in den Jahren 1890, 1891 und 1892. (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller LX. Bd., S. 1—24. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Echinodermi fossili della Molassa serpentinosa e Supplemento agli Echinodermi delle Schlier

delle Colline di Bologna. (Mit 3 Tafeln.) A. Manzoni. XLII. Bd., II. Abth., S. 185—190.

Eder, Josef Maria: Über das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe (Swan'sches Spectrum) und der Oxyhydrogenflamme (Wasserdampfspectrum.) (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) LVII. Bd., S. 531—558.

— Beiträge zur Spectralanalyse. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.)

I. Über das sichtbare und das ultraviolette Emissionsspectrum der Ammoniak - Oxygen-Flamme (Ammoniak-Spectrum.)

II. Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle (Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co) zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten. LX. Bd., S. 1—24.

— und Eduard **Valenta:** Über das Emissionsspectrum des Kohlenstoffes und Siliciums. (Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.)

I. Über das Linienspectrum des elementaren Kohlenstoffes im Inductionsfunken und über das ultraviolette Funkenspectrum nasser und trockener Holzkohle.

II. Über das Emissionsspectrum des elementaren Siliciums und den spectrographischen Nachweis dieses Elementes. LX. Bd., S. 241 bis 263.

— — Über das ultraviolette Linienspectrum des elementaren Bor. (Mit 1 Tafel.) LX. Bd., S. 307 bis 311.

— — Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) LX. Bd., S. 467—476.

Eggenburg in Niederösterreich: Über einen Krokodil-Schädel aus den Tertiärablagerungen von — —. Eine paläontologische Studie. (Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.) Franz Toula und Johann A. Kail. L. Bd., II. Abth., S. 299—356.

Eisenmeteoriten: Meteoritische Studien. II. Über die Orientirung der Schnittflächen an — mittelst der Widmannstädten'schen Figuren. (Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.) Aristides Brezina. XLIV. Bd., II. Abth., S. 121—158.

Einheitswurzeln: Zur Theorie der aus den vierten — gebildeten complexen Zahlen. Leopold Gegenbauer. L. Bd., I. Abth., S. 153—184.

Elobi: Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopoden-Fauna der Inseln — an der Westküste Afrikas. (Mit 4 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha. XLIX. Bd., II. Abth., S. 231—238.

Embryologie: Vergleichende Studien über die — der Insecten und insbesondere der Musciden. (Mit 10 Tafeln und 12 Textfiguren.) Veit Graber. LVI. Bd., II. Abth., S. 257—314.

Embryologie der Insecten: Beiträge zur vergleichenden — —. (Mit 7 Tafeln und 12 Textfiguren.) Veit Graber. LVIII. Bd., S. 803 bis 866.

Emissionsspectrum: Über das sichtbare und ultraviolette — schwach leuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe (Swan'sches Spectrum) und der Oxy - Hydrogen - Flamme (Wasserdampfspectrum). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531—558.

— Beiträge zur Spectral-Analyse. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.)

I. Über das sichtbare und das ultraviolette — — der Ammoniak - Oxygen - Flamme (Ammoniak-Spectrum).

II. Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle (Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co) zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten. Josef Maria Eder. LX. Bd., S. 1—24.

— Über das — des Kohlenstoffes und Siliciums. (Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 241 bis 263.

Empirische Correctionen: Reductionstafeln für den Oppolzer'schen Finsterniss-Canon zum Übergang auf die Ginzel'schen — —. Robert Schram. LVI. Bd., II. Abth., S. 187—256.

Eocän: Das Unter- — der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil. *Lamellibranchiata.* (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) Carl Ferdinand Fraucher. LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Eocänbildungen: Die Land- und Süsswasserschnecken der Vicentiner —. Eine paläontologisch-zoographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) Paul Oppenheim. LVII. Bd., S. 113—150.

Ephemeriden: Definitive Bahnbestimmung und — für den Planeten 154 Bertha. Ferdinand Anton. XLVII. Bd., II. Abth., S. 25—56.

Ephedra: Die Arten der Gattung —. (Mit 1 Karte und 5 Tafeln.) Otto Stapf. LVI., II. Abth., S. 1 bis 112.

Erdbeben: Die — Kärntens und deren Stosslinien. (Mit 3 Karten.) H. Hoefer. XLII. Bd., II. Abth., S. 1—90.

Erdoberfläche: Die Wärmevertheilung auf der —. (Mit 1 Tabelle.) Rudolf Spitaler. LI. Bd., II. Abth., S. 1—20.

Escherich, Gustav v.: Die Determinanten höheren Ranges und ihre Verwendung zur Bildung von Invarianten. XLIII. Bd., II. Abth., S. 1 bis 12.

— Über die Gemeinsamkeit particulärer Integrale bei zwei linearen Differentialgleichungen. XLVI. Bd., II. Abth., S. 61—82.

— Über die Gemeinsamkeit particulärer Integrale bei zwei linearen Differentialgleichungen. II., XLVII. Bd., II. Abth., S. 1—24.

— Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen. LI. Bd., I. Abth., S. 1—22.

Ettingshausen, Constantin Freih. v.: Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. III—VII. (Mit 10 Tafeln.) XLIII. Bd., I. Abth., S. 93—102.

— Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. (Mit 7 Tafeln.) XLVII. Bd., I. Abth., S. 81 bis 142.

— Die fossile Flora von Sagor in Krain. III. Theil und Schluss. Enthaltend Nachträge und die allgemeinen Resultate. (Mit 5 Tafeln.) L. Bd., I. Abth., S. 1—56.

— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. (Mit 9 Tafeln.) LIII. Bd., I. Abth., S. 143 bis 192.

— Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— Die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steiermark.

I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Acetalen.) (Mit 4 Tafeln.) LVII. Bd., S. 61—112.

Ettingshausen, Constantin Freih. v.: II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen.) (Mit 2 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 283—304.

— Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks. (Mit 2 Tafeln.) LX. Bd., S. 313—344.

— und Franz **Krašan:** Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Mit 4 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 245—254.

— — II. Folge. (Mit 4 Tafeln.) LV. Bd., I. Abth., S. 1—38.

— — III. Folge und Schluss. (Mit 8 Tafeln.) LVI Bd., I. Abth., S. 47—68.

— — Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) LVII. Bd., S. 229—264.

— — Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche. (Mit 2 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 611 bis 632.

— und Franz **Standfest:** Über *Myrica Lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden *Myrica*-Arten. (Mit 2 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 255—260.

Eunicea: Südjapanische Anneliden. (*Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Sillidea, —, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea. Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

Europäische Inula-Arten: *Inulae Europae.* Die — —. (Mit 1 Karte und 1 Textfigur.) Günther Beck. XLIV. Bd., II. Abth., S. 283—339.

F.

Fauna: Die — der Juraablagerung von Hohnstein in Sachsen. (Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.) Georg Bruder. L. Bd., II. Abth., S. 233—283.

— Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine —. I. Theil. *Lamellibranchiata.* (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) Karl Ferdinand Frauscher. LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Fauna von Maragha: Die Wiederkäuer der — — —. (Mit 6 Tafeln.) Alfred Rodler und Anton Weithofer. LVII. Bd., S. 753—771.

Faunen: Beiträge zur Kenntniss tertiärer Brachyuren---. (Mit 2 Tafeln.) A. Bittner. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 15—30.

Festrechnung: Über die christliche — und die in den »Hilfstafeln für Chronologie« mit Kalenderzahl bezeichnete Grösse. Robert Schram. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 31—52.

Fischarten: Über einige neue und seltene — aus der ichthyologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. (Mit 6 Tafeln.) Franz Steindachner. LXIX. Bd., S. 357—384.

— Über einige neue und seltene — aus den k. k. zoologischen Museen zu Wien, Stuttgart und Warschau. (Mit 9 Tafeln.) Franz Steindachner. XLI. Bd., I. Abth., S. 1—52.

Fische Afrikas: Beiträge zur Kenntniss derselben und Beschreibung einer neuen *Sargus*-Art von den Galapagos-Inseln. (Mit 10 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 19—58.

— Beiträge zur Kenntniss der — — (II.) und Beschreibung einer neuen *Paraphoxinus*-Art aus der Herzegowina. (Mit 6 Tafeln.) Franz Steindachner. XLV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

— **Japans:** Beiträge zur Kenntniss derselben. (I) (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLVII. Bd., I. Abth., S. 211—242.

— — (II.) (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLVIII. Bd., I. Abth., S. 1—40.

— — (III.) (Mit 7. Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLIX. Bd., I. Abth., S. 171 bis 212.

— — (IV.) (Mit 4 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. LIII. Bd., I. Abth., S. 257 bis 296.

— **des böhmischen Turons:** Ein Beitrag zur Kenntniss derselben. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) Gustav C. Laube. L. Bd., II. Abth., S. 285 bis 298.

Fisch-Fauna: Zur — — des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. (Mit 9 Tafeln.) Franz Steindachner. XLII. Bd., I. Abth., S. 55—104.

Fisch-Fauna Südamerikas: Beiträge zur Kenntniss derselben. (Mit 4 Tafeln.) Franz Steindachner. XLI. Bd., I. Abth., S. 151—172.

— — Beiträge zur Kenntniss derselben. II. (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 103—146.

Fisch-Fauna Südamerikas: III. (Mit 5 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

Flussfische: Beiträge zur Kenntniss der — Südamerikas. (Mit 4 Tafeln.) Franz Steindachner. XLI. Bd., I. Abth., S. 151—172.

— II. (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 103—146.

— III. (Mit 5 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

— IV. (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner. XLVI. Bd., I. Abth., S. 1—44.

Fichten und Lärchenholz: Vergleichend-anatomische Untersuchungen derselben. Alfred Burgerstein. LX. Bd., S. 395—432.

Finsterniss: Astronomische Untersuchung über die angebliche — unter Thakelath II. von Ägypten. Eduard Mahler. LIV. Bd., II. Abth., S. 63—74.

— **Canon:** Reductionstafeln für den Oppolzer'schen — — zum Übergang auf die Ginzel'schen empirischen Correctionen. Robert Schram. LVI. Bd., II. Abth., S. 187—256.

Finsternisse: Canon der —. (Mit 160 Tafeln.) Th. Ritter v. Oppolzer. LII. Bd., collectiv.

Flammenreactionen: Über den Verlauf der Bunsen'schen — im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. B., S. 467—476.

Flora: Beiträge zur — von Lycien, Carien und Mesopotamien. Plantae Collectae a Dr. Felix Luschan ann. 1881, 1882, 1883.
I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 73—120.

— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 347 bis 384.

— **Japans:** Beiträge zur mesozoischen — —. (Mit 6 Tafeln.) A. G. Nathorst. LVII. Bd., S. 43 bis 60.

— **Neuseelands:** Beiträge zur Kenntniss der fossilen — —. (Mit 9 Tafeln.) Constantin Freiherr von Ettingshausen. LIII. Bd., I. Abth., S. 143—192.

Flora von Schoenegg: Die fossile — — bei Wies in Steiermark.
I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

Flora von Schoenegg: II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen.) (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVIII. Bd., S. 283—304.

Foraminiferen: Über einige arktische Tiefsee —, gesammelt während der österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872—1874. (Mit 2 Tafeln.) Henry B., Brady. XLIII. Bd., II. Abth., S. 91—110.

— Die Spongien, Radiolarien und — der unterliassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Dunikowsky. XLV. Bd., II. Abth., S. 163—194.

Flechtenstudien: (Mit 7 Tafeln.) Hugo Zukal. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 249—292.

Fossile Flora: Die — — der Höttinger Breccie. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) R. v. Wettstein. LXIX. Bd., S. 479—524.

— — Die — — von Sagor in Krain. III. Theil und Schluss. (Mit 5 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. L. Bd., I. Abth., S. 1—56.

— — Beiträge zur Kenntniss der — — Neuseelands. (Mit 9 Tafeln.) Constantin Freiherr von Ettingshausen. LIII. Bd., I. Abth., S. 143 bis 192.

— — Die — — von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— — Die — — von Schoenegg bei Wies in Steiermark.
I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

— — II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen.) (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVIII. Bd., S. 283—304.

— **Hyänen:** Die — — des Arnothales in Toscana. (Mit 4 Tafeln.) Anton Weithofer. LV. Bd., II. Abth., S. 337—360.

Fossilien: Über einige — aus der Uitenhage-Formation in Südafrika. (Mit 2 Tafeln.) E. Holub und M. Neumayr. XLIV. Bd., II. Abth., S. 267—276.

— Über einige — von der Insel Madura nördlich von Java. (Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren.) August Böhm. XLV. Bd., II. Abth., S. 359—372.

Fossili di Lesina: Descrizione dei pesci — — accompagnata da appunti su alcune altre attiofaune cretacee *(Pietraorira, Voirons, Comèn, Crodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Atma* e *Vestfalia.)* (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Fossilreste: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und —. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Franz Josefs-Land: Die Diatomeen von — — —. (Mit 5 Tafeln.) A. Grunow. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 53—112.

Friesach, Carl: Der am 6. December 1882 bevorstehende Vorübergang der Venus vor der Sonnenscheibe. (Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 237—266.

Fritsch, Carl: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn.
IV. Die Schmetterlinge *(Lepidoptera).* 2. Die Nachtfalter *(Heterocera.)* (Mit 4 Tafeln.) XLI. Bd., I. Abth., S. 53—150.

— V. Schnabelkerfe *(Rhynchota.)* (Mit 3 Tafeln.) XLII. Bd., I. Abth., S. 217—255.

Frauscher, Carl Ferdinand: Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil. *Lamellibranchiata.* (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Fruchtentwicklung: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der — einiger Nyctagineen *(Mirabilis Jalapa* L. und *Longiflora* L., *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet.) (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

Fuchs, Theodor: Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. (Mit 6 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 99 bis 108.

Funetionen: Tafeln der symetrischen — der Wurzeln und der Coëfficienten-Combinationen vom Gewichte eilf und zwölf. (Mit 2 Tabellen.) W. Řehořovský. XLVI. Bd., II. Abth., S. 53—60.

— $C_n^{\nu}(x)$: Zur Theorie derselben. Leopold Gegenbauer. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 293—316.

Functionen: $C_n^r(x)$ Einige Sätze über die —. Leopold Gegenbauer. LVII. Bd. S. 425–480.

Fundamental-Catalog: Reduction des Auwers'schen — —es auf die Le Verrier'schen Praecessionscoëfficienten. Norbert Herz und Josef Strobl. XLVI. Bd., II. Abth., S. 317—349.

Funkenspectren: Beiträge zur Spectralanalyse. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.)
I. Über das sichtbare und das ultraviolette Emissionsspectrum der Ammoniak - Oxygen-Flamme (Ammoniak-Spectrum).
II. Über die Verwendbarkeit der — verschiedener Metalle (Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co) zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten. Josef Maria Eder. LX. Bd., S. 1 bis 24.

G.

Galopagos-Inseln: Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrikas und Beschreibung einer neuen *Sargus*-Art von den — —. (Mit 10 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 19–58.

Gamopetalen: Die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steiermark. II. Theil. (Enthaltend die —. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. LVIII., S. 283—304.

Gegenbauer, Leopold: Über Determinanten höheren Ranges. XLIII. Bd., II. Abth., S. 17—32.

— Zur Theorie der Determinanten höheren Ranges. XLVI. Bd., II. Abth., S. 291—298.

— Zur Theorie der Functionen $C_n^r(x)$ XLVIII. Bd., II. Abth., S. 293–316.

— Arithmetische Theoreme. I., XLIX. Bd., II. Abth., S. 105—120.

— II., XLIX. Bd., I. Abth., S. 1—36.

— Asymptotische Gesetze der Zahlentheorie. XLIX. Bd., I. Abth., S. 37—80.

— Über Determinanten höheren Ranges. XLIX. Bd., II. Abth., S. 225—230.

— Zur Theorie der Determinanten höheren Ranges. L. Bd., I. Abth., S. 145—152.

— Zur Theorie der aus den vierten Einheitswurzeln gebildeten complexen Zahlen. L. Bd., I. Abth., S. 153–184.

— Über windschiefe Determinanten höheren Ranges. LV. Bd., I. Abth., S. 39–48.

Gegenbauer, Leopold: Einige Sätze über die Functionen $C_n^r(x)$. LVII. Bd., S. 425—480.

— Zahlentheoretische Sätze. LVII. Bd., S. 497 bis 530.

— Einige Sätze über Determinanten höheren Ranges. LVII. Bd., S. 735—752.

— Zur Theorie der regulären Kettenbrüche. LVIII. Bd., S. 177—202.

— Arithmetische Untersuchungen. LX. Bd., S. 25–62.

Gekröse: Bau und Wachsthumsveränderungen der — des menschlichen Darmcanals. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. XLI. Bd., II. Abth., S. 1—56.

— Über die massgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der —. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. LX. Bd., S. 60—88.

Genus Achillea: Monographia sectionis »Ptarmica« Achileae generis. Die Arten, Unterarten, Varietäten und Hybriden der Section *Ptarmica* des — —. (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 113—192.

Geologie und Paläontologie von Japan: Zur — — —. (Mit 5 Tafeln und 14 Textfiguren.) E. Naumann und M. Neumayr. LVII. Bd., S. 1—42.

— **des westlichen Balkan:** Grundlinien der — — — —. (Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 25 Textfiguren.) Franz Toula. XLIV. Bd., II. Abth., S. 1—58.

Geologische Kenntniss: Beiträge zur — — des östlichen Afrika. (Mit 9 Tafeln, 1 Karte und 4 Textfiguren.) L. R. v. Höhnel, A. Rosiwal, F. Toula und E. Suess. LVIII. Bd., S. 447—584.

— **Studie** über die Thermen von Deutsch-Altenburg an der Donau. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Leo Burgerstein. XLV. Bd., II. Abth., S. 107—122.

— **Untersuchungen** im östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. (Mit 7 Tafeln und 41 Textfiguren.) Franz Toula. LVII. Bd., S. 323—400.

— — II. Abtheilung. (Mit 6 Tafeln und 33 Textfiguren.) Franz Toula. LXIX. Bd., S. 409—478.

— — in der »Grauwackenzone« der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Semmering-Gebietes. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren.) Franz Toula. L. Bd., II. Abth., S. 121—184

— — im centralen Balkan. (Mit 1 Karte, 9 Tafeln und 49 Textfiguren.) Franz Toula. LV. Bd., II. Abth., S. 1—108.

Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. III. Petrographischer Theil. Zur Kenntniss der krystallinischen Gesteine im centralen Balkan. (Mit 3 Tafeln.) August Rosiwal. LVII. Bd., S. 265—322.

Geologischer Bericht: Ein — — über die Srednja Gora zwischen den Flüssen Tobololnica und Strema. (Mit 1 Karte.) Georg N. Zlatarski. LVII. Bd., S. 559—568.

Geometrische und algebraische Operationslehre: Beitrag zur Theorie der Auflösung von Gleichungen mit Bezugnahme auf die Hilfsmittel derselben. (Mit 6 Textfiguren.) Lorenz Zmurko. XLIV. Bd., II. Abth., S. 59—120.

Gleichung: Das Octaëder und die — vierten Grades. (Mit 2 Tafeln.) Anton Puchta. XLI. Bd., II. Abth., S. 57—98.

Gleichungen: Beitrag zur Theorie der Auflösung von — mit Bezugnahme auf die Hilfsmitteln der algebraischen und geometrischen Operationslehre. (Mit 6 Textfiguren.) Lorenz Zmurko. XLIV. Bd., II. Abth., S. 59—120.

— Über eine Classe von Abel'schen —. B. Igel. XLV. Bd., II. Abth., S. 373—385.

Glycerea: Südjapanische Anneliden. (*Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllydea, Ennicea, —, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.*) (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Ginzel'sche empirische Correctionen: Reductionstafeln für den Oppolzer'schen Finsterniss-Canon zum Übergang auf dieselben. Robert Schram. LVI. Bd., II. Abth., S. 187—256.

Graber, Veit: Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der Insecten. (Mit 8 Tafeln und 32 Textfiguren.) LV. Bd., II. Abth., S. 109—162.

— Vergleichende Studien über die Embryologie der Insecten und insbesondere der Museiden. (Mit 10 Tafeln und 12 Textfiguren.) LVI. Bd., II. Abth., S. 257—314.

— Vergleichende Studien am Keimstreif der Insecten. (Mit 12 Tafeln und 38 Textfiguren.) LVII. Bd., S. 621—734.

— Beiträge zur vergleichenden Embryologie der Insecten. (Mit 7 Tafeln und 12 Textfiguren.) LVIII. Bd., S. 803—866.

Gräberfunde: Die neuesten — von Watsch und St. Margarethen in Krain und der Culturkreis der Hallstätter Periode. Ferdinand v. Hochstetter. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) LXVII Bd., I. Abth., S. 161—210.

Grauwackenzone: Geologische Untersuchungen in der — der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Semmering-Gebietes. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren.) Franz Toula. L. Bd., II. Abth., S. 121—184.

Gruber, Wenzel Leopold: Monographie des Musculus flexor digitorum brevis pedis und der damit in Beziehung stehenden Plantarmusculatur bei den Menschen und bei den Säugethieren. (Mit 2 Tafeln.) LVI. Bd., I. Abth., S. 113—150.

Grünfeld, E., Über die Integration eines Systems linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse. LIV. Bd., II. Abth., S. 93—104.

Grunow, A.: Die Diatomeen von Franz Josefs-Land. (Mit 5 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 53—112.

Guayaquil: Zur Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei —. (Mit 9 Tafeln.) Franz Steindachner. XLII. Bd., I. Abth., S. 55—104.

Gymnospermen: Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, —, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— Die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, —, Monocotyledonen und Apetalen (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

H.

Haerdtl, Eduard Freiherr v.: Astronomische Beiträge zur assyrischen Chronologie. XLIX. Bd., II. Abth. S. 153—196.

— Über zwei langperiodische Störungsglieder des Mondes, verursacht durch die Anziehung des Planeten Venus. LXIX. Bd., S. 385—408.

— Die Bahn des periodischen Kometen Winnecki in den Jahren 1858—1886 nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse. LV. Bd., II. Abth., S. 215—308.

Haerdtl, Eduard Freih. v.: II. Theil. LVI. Bd., II. Abth., S. 151—186.

Haller, Béla: Zur Kenntniss der Muriciden. Eine vergleichend-anatomische Studie. I. Theil. Anatomie des Nervensystems. (Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren.) XLV. Bd., II. Abth., S. 87—106.

Hallstätter-Periode: Die neuesten Gräberfunde von Watsch und St. Margarethen in Krain und der Culturkreis der — —. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) Ferdinand v. Hochstetter. XLVII. Bd., I. Abth., S. 161—210.

Hann, J.: Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers. LV. Bd., I. Abth., S. 49—121.

— Weitere Untersuchungen über die tägliche Oscillation des Barometers. (Mit 1 Textfigur.) LXIX. Bd., S. 297—356.

— Das Luftdruck-Maximum vom November 1889 in Mittel-Europa, nebst Bemerkungen über die Barometer-Maxima im Allgemeinen. (Mit 2 Tafeln.) LVII. Bd., S. 401—424.

— Die Veränderlichkeit der Temperatur in Österreich. LVIII. Bd., S. 99—176.

Hartl, Heinrich: Bestimmung von Polhöhe und Azimut auf der Sternwarte in Athen. (Mit 1 Textfigur.) LXIX. Bd., S. 541—566.

Hauer, Franz Ritter v.: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. (Mit 15 Tafeln.) LXIX. Bd., S. 251—296.

— Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 1—50.

Hedraeanthus: Monographie der Gattung —. (Mit 1 Karte und 1 Tafel.) Richard v. Wettstein. LIII. Bd., II. Abth., S. 185—212.

Heimerl, Anton: Monographia sectionis »Ptarmica« Achillae generis. Die Arten, Unterarten, Varietäten und Hybriden der Section *Ptarmica* des Genus *Achillae*. (Mit 3 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 113—192.

— Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen (*Mirabilis Jalapae* L. *und longiflora* L., *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet.). (Mit 3 Tafeln.) LIII. Bd., II. Abth., S. 61 bis 78.

Heliotropische Erscheinungen: Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Eine physiologische Monographie. II. Theil. (Mit 2 Textfiguren.) Julius Wiesner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 1—92.

Hemerocallis Fulva L.: Die Kern- und Zelltheilungen bei der Bildung des Pollens von — —. (Mit 4 Tafeln.) Eduard Tangl. XLV. Bd., II. Abth., S. 65—86.

Hesionea, Südjapanische Anneliden. (*Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, —, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetoptera, Cirratulea, Amphictenea.*) (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Heterocera: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. IV. 1. Die Schmetterlinge (*Lepidoptera*). 2. Die Nachtfalter (—). (Mit 4 Tafeln.) Carl Fritsch. XLI. Bd., I. Abth., S. 53 bis 150.

Herz, Norbert und Josef **Strobl:** Reduction des Auwers'schen Fundamental-Cataloges auf die Le Verrier'schen Praecessionscoëfficienten. XLVI. Bd., II. Abth., S. 317—349.

Hilfstafeln für Chronologie. Robert Schram. XLV. Bd., II. Abth., S. 289—358.

— — — Über die christliche Festrechnung und die in den — — — mit Kalenderzahl bezeichnete Grösse. Robert Schram. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 31—52.

Himmelskörper: Über die Bestimmung der Bahn eines —s aus drei Beobachtungen. E. Weiss. LX. Bd., S. 345—394.

Hochstetter, Ferdinand v.: Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und der Höhlenbär. (Mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren.) XLIII. Bd., I. Abth., S. 293 bis 310.

— Die neuesten Gräberfunde von Watsch und St. Margarethen in Krain und der Culturkreis der Hallstätter-Periode. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) XLVII. Bd., I. Abth., S. 161 bis 210.

— und Carl **Deschmann:** Prähistorische Ansiedelungen und Begräbnissstätten in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain. (Mit 22 Tafeln und 18 Textfiguren.) XLII. Bd., I. Abth., S. 1—54.

Hoefer, H.: Die Erdbeben Kärntens und deren Stosslinien. (Mit 3 Karten.) XLII. Bd., II. Abth., S. 1—90.

Hoernes, R.: Materialien zu einer Monographie der Gattung *Megalodus* mit besonderer Berücksichtigung der mesozoischen Formen. (Mit 7 Tafeln, 1 Skizze und 7 Textfiguren.) XLII. Bd., II. Abth., S. 91—126.

Höhlenbär: Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und der —. (Mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren.) Ferdinand v. Hochstetter. XLIII. Bd., I. Abth., S. 293—310.

Höhnel, L. R. v.: Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. I. Theil. Orographisch-hydrographische Skizze der Graf Samuel Telekischen Expedition 1887—1888. (Mit 4 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 447—464.

Hohnstein in Sachsen: Die Fauna der Juraablagerung von — — —. (Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.) Georg Bruder. L. Bd., II. Abth., S. 233—283.

Holub E. und M. **Neumayr:** Über einige Fossilien aus der Uitenhage-Formation in Süd-Afrika. (Mit 2 Tafeln.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 267—276.

Höttinger Breccie: Die fossile Flora der — —. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) R. v. Wettstein. LXIX. Bd., S. 479—524.

Hyänen: Die fossilen — des Arnothales in Toscana. (Mit 4 Tafeln.) Anton Weithofer. LV. Bd., II. Abth., S. 337—360.

I.

Ichthyologische Sammlung des k. k. natur-historischen Hofmuseums: Über einige neue und seltene Fischarten aus derselben. (Mit 6 Tafeln.) Franz Steindachner. LXIX. Bd., S. 357—384.

Igel, B.: Zur Theorie der Combinanten und zur Theorie der Jerrard'schen Transformation. LIII. Bd., II. Abth., S. 155—184.

— Über einige algebraische Reciprocitäts-Sätze. LIV. Bd., II. Abth., S. 75—92.

— Über eine Classe von Abel'schen Gleichungen XLV. Bd., II. Abth., S. 373—385.

— Über ein Princip zur Erzeugung von Covarianten. XLVI. Bd., II. Abth., S. 351—368.

— Zur Theorie eines simultanen Systems dreier binärer cubischer Formen. XLIX. Bd., II. Abth., S. 277—293.

Iliocoecal-Klappe: Über das Verhalten der Darmschleimhaut an der — —, nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. (Mit 2 Tafeln.) C. von Langer. LIV. Bd., I. Abth., S. 51—58.

Innthal: Untersuchungen über die Schneegrenze im Gebiete des mittleren —es. (Mit 1 Tafel und 11 Textfiguren.) Fritz Ritter Kerner v. Marilaun. LIV. Bd., II. Abth., S. 1—62.

Isabella: Bahnbestimmung des Planeten (210) —. Stefan Wolyncewicz. XLVII. Bd., II. Abth., S. 57—73.

Insecten: Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die Rückenbildung der —. (Mit 8 Tafeln und 32 Textfiguren.) Veit Graber. LV. Bd., II. Abth., S. 109—162.

— Vergleichende Studie über die Embryologie der — und insbesondere der Musciden. (Mit 10 Tafeln und 12 Textfiguren.) Veit Graber. LVI. Bd., II. Abth., S. 257—314.

— Vergleichende Studien am Keimstreif der —. (Mit 12 Tafeln und 38 Textfiguren.) Veit Graber. LVII. Bd., S. 621—734.

— Beiträge zur vergleichenden Embryologie der —. (Mit 9 Tafeln und 12 Textfiguren.) Veit Graber. LVIII. Bd., S. 803—866.

Insectenfauna: Jährliche Periode der — von Österreich-Ungarn.

— IV. 1. Die Schmetterlinge *(Lepidoptera)* 2. Die Nachtfalter *(Heterocera)* (Mit 4 Tafeln.) Carl Fritsch. XLI. Bd., I. Abth., S. 53—150.

— V. Die Schnabelkerfe *(Rhynchota).* (Mit 3 Tafeln.) Carl Fritsch. XLII. Bd., I. Abth., S. 217—255.

Integrale: Über den Zusammenhang zwischen den vollständigen —n und der allgemeinen Lösung bei partiellen Differentialgleichungen höherer Ordnung. Victor Sersawy. LIII. Bd., II. Abth., S. 1—34.

— Über die Gemeinsamkeit particulärer — bei zwei linearen Differentialgleichungen. G. von Escherich. XLVI. Bd., II. Abth., S. 61—82.

— Über die Gemeinsamkeit particulärer — bei zwei linearen Differentialgleichungen.
II. G. v. Escherich. XLVII. Bd., II. Abth., S. 1 bis 24.

— Beitrag zur Ausmittlung des Werthes bestimmter —. Reinhard Mildner. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 317—334.

Integration: Über die — eines Systems linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse. E. Grünfeld. LIV. Bd., II. Abth., S. 93—104.

— Die — der partiellen Differentialgleichungen. Grundlinien einer allgemeinen Integrationsmethode. Victor Sersawy. XLIX. Bd., II. Abth., S. 1—104.

Integrator: Der — des Prof. Dr. Zmurko in seiner Wirkungsweise und praktischen Verwendung. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) Carl Skibiński. LIII. Bd., II. Abth., S. 35—60.

Inula-Arten: Die europäischen — —. *Inulae Europae.* (Mit 1 Karte und 1 Textfigur.) Günther Beck. XLIV. Bd., II. Abth., S. 283—339.

Invarianten: Die Determinanten höheren Ranges und ihre Verwendung zur Bildung von —. Gustav v. Escherich. XLIII. Bd., II. Abth., S. 1—12.

J.

Japan: Zur Geologie und Paläontologie von —. (Mit 5 Tafeln und 14 Textfiguren.) E. Naumann und M. Neumayr. LVII. Bd., S. 1—42.

— Beiträge zur mesozoischen Flora —s. (Mit 6 Tafeln.) A. G. Nathorst. LVII. Bd., S. 43—60.

— Beiträge zur Kenntniss der Fische —s. (I.) (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLVII. Bd., I. Abth., S. 211 bis 242.

— (II.) (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLVIII. Bd., I. Abth., S. 1—40.

— (III.) (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. XLIX. Bd., I. Abth., S. 171—212.

— (IV.) (Mit 4 Tafeln.) Franz Steindachner und L. Döderlein. LIII. Bd., I. Abth., S. 257—296.

Java: Über einige tertiäre Fossilien von der Insel Madura nördlich von —. (Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren.) August Böhm. XLV. Bd., II. Abth., S. 359—372.

Jerrard'sche Transformation: Zur Theorie der Combinanten und zur Theorie der —n —en. B. Igel. LIII. Bd., II. Abth., S. 155—184.

Jupitermasse: Die Bahn des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858—1886, nebst einer neuen Bestimmung der —. Eduard Freiherr v. Haerdtl. LV. Bd., II. Abth., S. 215—308.

Juraablagerung: Die Fauna der — von Hohnstein in Sachsen. (Mit 5 Tafeln und 1 Textfigur.) Georg Bruder. L. Bd., II. Abth., S. 233—283.

Juraformation: Die Geographische Verbreitung der —. (Mit 2 Karten und 1 Tafel.) M. Neumayr. L. Bd., I. Abth., S. 57—144.

Jurafossilien: Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten —. (Mit 6 Tafeln.) M. Neumayr. und V. Uhlig. LXIX. Bd., S. 1—122.

Jura- und Kreidezeit: Über klimatische Zonen während der — — —. (Mit 1 Karte.) M. Neumayr. LVIII. Bd., S. 277—310.

K.

Kärnten: Die Erdbeben —s und deren Stosslinien. (Mit 3 Karten.) H. Hoefer. XLII. Bd., II. Abth., S. 1—90.

Kail, Johann A. und Franz **Toula:** Über einen Krokodil-Schädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich. Eine paläontologische Studie. (Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.) L. Bd., II. Abth., S. 299—356.

Kantor, S.: Über die allgemeinsten linearen Systeme linearer Transformationen bei Coincidenz gleichartiger Träger und successiver Anwendung der Transformation. XLVI. Bd., II. Abth., S. 83 bis 126.

Kegelschnitte: Über Curven vierter Ordnung vom Geschlechte Zwei, ihre Systeme berührender — und Doppeltangenten. Carl Bobek. LIII. Bd., II. Abth., S. 119—154.

Keimhüllen: Vergleichende Studien über die — und die Rückenbildung der Insecten. (Mit 8 Tafeln und 32 Textfiguren.) Veit Graber. LV. Bd., II. Abth., S. 109—162.

Keimstreif der Insecten: Vergleichende Studien am — — —. (Mit 12 Tafeln und 38 Textfiguren.) Veit Graber. LVII. Bd., S. 621—734.

Kepler'sche Gleichung: Entwicklungen zum Lagrange'schen Reversionstheorem und Anwendung derselben auf die Lösung der —n —. E. Weiss. XLIX. Bd., I. Abth., S. 133—170.

— Über die Auflösung desselben. Th. v. Oppolzer. L. Bd., I. Abth., S. 185—243.

Kerner v. Marilaun, Fritz Ritter: Untersuchungen über die Schneegrenze im Gebiete des mittleren

Innthales. (Mit 1 Tafel und 11 Textfiguren.) LIV. Bd., II. Abth., S. 1—62.

Kern und Zelltheilungen: Dieselben bei der Bildung des Pollens von *Hemerocallis Fulva* L. (Mit 4 Tafeln.) Eduard Tangl. XLV. Bd., II. Abth., S. 65—86.

Kerschner, Ludwig: Über zwei neue Notodelphyiden, nebst Bemerkungen über einige Organisationsverhältnisse dieser Familie. (Mit 6 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 155—196.

Kettenbrüche: Zur Theorie der regulären —. Leopold Gegenbauer. LVIII. Bd., S. 177—202.

Knochenfeld von Maragha: Über *Urmiatherium Polaki* n. g., n. sp. einen neuen Sivatheriden aus demselben. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Rodler. LVI. Bd., II. Abth., S. 315—322.

Knoll, Ph.: Über protoplasmaarme und protoplasmareiche Musculatur. (Mit 9 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 633—700.

Kohlenkalkfauna: Fragmente einer afrikanischen — aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Kohlenstoff: Über das Emissionsspectrum desselben und des Siciliums. (Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 241—263.

Kohlenwasserstoffe: Über das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtender verbrennender — (Swan'sches Spectrum) und der Oxy-Hydrogen-Flamme (Wasserdampfspectrum). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531 bis 558.

Kometen: Über die Beziehungen der — und Meteorströme zu den Erscheinungen der Sonne. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Johannes Unterweger. LXIX. Bd., S. 123—175.

Komet Winnecke: Die Bahn desselben in den Jahren 1858—1886, nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse. Eduard Freih. v. Haerdtl. LV. Bd., II. Abth., S. 215—308.

— — II. Theil. Eduard Freih. v. Haerdtl. LVI. Bd., II. Abth., S. 151—186.

Krašan, Franz und Constantin Freih. v. **Ettingshausen:** Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihre Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Mit 4 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 245—254.

— — II. Folge. (Mit 4 Tafeln.) LV. Bd., I. Abth., S. 1—38.

— — III. Folge und Schluss. (Mit 8 Tafeln.) LVI. Bd., I. Abth., S. 47—68.

— — Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) LVII. Bd., S. 229—264.

— — Untersuchungen über Deformation im Pflanzenreiche. (Mit 2 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 611—632.

Kreidezeit: Über klimatische Zonen während der Jura- und —. (Mit 1 Karte.) M. Neumayr. LVIII. Bd., S. 277—310.

Kremsmünster: Bestimmung der Polhöhe und des Azimuthes auf der Sternwarte —. (Mit 3 Textfiguren.) Wilhelm Tinter. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 193—248.

Kreuzberghöhle: Die — bei Laas in Krain und der Höhlenbär. (Mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren.) Ferdinand v. Hochstetter. XLIII. Bd., I. Abth., S. 293—310.

Krokodil-Schädel: Über einen — — aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich. Eine paläontologische Studie. (Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.) Franz Toula und Johann A. Kail. L. Bd., II. Abth., S. 299—356.

Krug, Anton: Theorie der Derivationen. LVII. Bd., S. 151—228.

Krystallinische Gesteine: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. III. Petrographischer Theil. Zur Kenntniss der —n — des centralen Balkan. (Mit 3 Tafeln.) August Rosiwal. LVII. Bd., S. 265—322.

L.

Laas in Krain: Die Kreuzberghöhle bei — — — und der Höhlenbär. (Mit 3 Tafeln und 6 Textfiguren.) Ferdinand v. Hochstetter. XLIII. Bd., I. Abth., S. 293—310.

Lagrange'sches Reversionstheorem: Entwicklungen zum selben und Anwendung derselben auf die Lösung der Kepler'schen Gleichung. E. Weiss. XLIX. Bd., I. Abth., S. 133—170.

Lärchenholz: Vergleichend - anatomische Untersuchungen des Fichten und —es. Alfred Burgerstein. LX. Bd., S. 395—432.

Lamellen: Über die Reichenbach'schen — in Meteoreisen. (Mit 4 Tafeln.) Aristides Brezina. XLIII. Bd., II. Abth., S. 13—16.

Lamellibranchiata: Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil. —. (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) Carl Ferdinand Frauscher. LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Land- und Süsswasserschnecken: Die — — — der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-geographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) Paul Oppenheim. LVII. Bd., S. 113—150.

Langer, C. v.: Über das Verhalten der Darmschleimhaut an der Iliocoecal-Klappe, nebst Bemerkungen über ihre Entwicklung. (Mit 2 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 51—58.

Larven: Übersicht der Myrmeleoniden- —. (Mit 7 Tafeln.) Josef Redtenbacher. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 335—368.

Laube, Gustav C.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhmischen Turons. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) L. Bd., II. Abth., S. 285—298.

Lebende Pflanzen: Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an —n — und ihre Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LIV. Bd., I. Abth., S. 245—254.

— — II. Folge. (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen und Franz Krašan. LV. Bd., I. Abth., S. 1—38.

— — III. Folge und Schluss. (Mit 8 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVI. Bd., I. Abth., S. 47—68.

Lenz, Oscar: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. — auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Lepidoptera: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. IV. Die Schmetterlinge (—). 2. Die Nachtfalter (*Heteroccra*). (Mit 4 Tafeln.) Carl Fritsch. XLI. Bd., I. Abth., S. 53 bis 150.

Lesina: Descrizione dei pesci fossili di — accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune retacee (*Pietrarvia, Voirons, Comen, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e *Vestfalia*). (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Levantinische Molluskenfauna: Die — — der Insel Rhodus. I. Theil. (Mit 6 Tafeln.) Gejza von Bukowski. LX. Bd., S. 265—311.

Le Verrier'sche Präcessionscoëfficienten: Reduction des Auwers'schen Fundamental-Cataloges auf dieselben. Norbert Herz und Josef Strobl. XLVI. Bd., II. Abth., S. 317—349.

Lineare Differentialgleichungen: Über die Gemeinsamkeit particularer Integrale bei zwei —n —. G. v. Escherich. XLVI. Bd., II. Abth., S. 61—82.

— — II. G. v. Escherich. XLVII. Bd., II. Abth., S. 1—24.

— Zur Theorie derselben. G. v. Escherich. LI. Bd., I. Abth., S. 1—22.

— — Über die Integration eines Systems —r — erster Ordnung mit einer unabhängig veränderlichen Grösse. E. Grünfeld. LIV. Bd., II. Abth., S. 93—104.

Lineare Transformationen: Über die allgemeinsten Systeme solcher bei Coïncidenz gleichartiger Träger und successiver Anwendung der Transformation. S. Kantor. XLVI. Bd., II. Abth., S. 83 bis 126.

Linienspectrum: Über das ultraviolette — des elementaren Bor. (Mit 1 Tafel.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 307—311.

Liquidambar: Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung —. (Mit 1 Tafel.) Franz Standfest. LV. Bd., II. Abth., S. 361—364.

Longiflora L.: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen. (*Mirabilis Jalapa* L. und —, *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet.) (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

Luksch, Josef und Julius **Wolf:** Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeere.
I. und II. Reise S. M. Schiffes »Pola« in den Jahren 1890—1891. (Mit 25 Tafeln.) LIX. Bd., S. 17—82. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Luksch, Josef und Julius **Wolf:** III. Reise des S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892. (Mit 12 Karten und 1 Textfigur.) LX. Bd., S. 83—127. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Luschan, Felix: Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien. Plantae Collectae a Dr. — ann. 1881, 1882, 1883.
I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 73 bis 120.
— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 347 bis 384.

Luftdruck-Maximum: Das — — vom November 1889 in Mittel-Europa, nebst Bemerkungen über die Barometer-Maxima im Allgemeinen. (Mit 2 Tafeln.) J. Hann. LVII. Bd., S. 401—424.

Lufttemperatur: Der jährliche und tägliche Gang und die Veränderlichkeit der —. Nach Beobachtungen des k. k. astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest. Eduard Mazelle. LX. Bd., S. 433—466.

Lycien: Beiträge zur Flora von —, Carien und Mesotamien. Plantae Collectae a Dr. Felix Luschan ann. 1881, 1882, 1883.
I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 73—120.
— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 347 bis 384.

Lycoridea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, —, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulica, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

M.

Madura: Über einige tertiäre Fossilien von der Insel —, nördlich von Java. (Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren.) August Böhm. XLV. Bd., II. Abth., S. 359—372.

Mahler, Eduard: Die centralen Sonnenfinsternisse des XX. Jahrhunderts. XLIX. Bd., II. Abth., S. 239—276.
— Astronomische Untersuchung über die angebliche Finsterniss unter Thakelath II. von Ägypten. LIV. Bd., II. Abth., S. 63—74.

Manzoni, A.: Echinodermi fossili della Molassa serpentinosa e Supplemento agli Echinodermi dello Schlier delle Colline di Bologna. (Mit 3 Tafeln.) XLII. Bd., II. Abth., S. 185—190.

Maragha: Über *Urmiatherium Polaki* n. g., n. sp. einen neuen Sivantheriden aus dem Knochenfelde von —. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Rodler. LVI. Bd., II. Abth., S. 315—322.
— Die Wiederkäuer der Fauna von —. (Mit 6 Tafeln.) Alfred Rodler und Anton Weithofer. LVII. Bd., S. 753—771.

Marenzeller, Emil v.: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.
— II. *(Ampharetea, Terebellacea, Sabellacea, Serpulacea.)* (Mit 4 Tafeln.) XLIX. Bd., II. Abth., S. 197 bis 224.
Zoologische Ergebnisse:
— I. Echinodermen. Gesammelt bei den Tiefsee-Untersuchungen im östlichen Mittelmeer in den Jahren 1890, 1891 und 1892. (Mit 4 Tafeln.) LX. Bd., S. 1—24. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)
— II. Polychäten des Grundes. Gesammelt 1890, 1891 und 1892. (Mit 4 Tafeln.) LX. Bd., S. 25 bis 48. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Marines Miocän: Dasselbe in Syrien. (Mit 4 Textfiguren.) Max Blanckenhorn. LVII. Bd., S. 591 bis 620.

Marokko: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von — nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Mazelle, Eduard: Der jährliche und tägliche Gang und die Veränderlichkeit der Lufttemperatur. Nach den Beobachtungen des k. k. astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest. LX. Bd., S. 433—466.

Megalodus: Materalien zu einer Monographie der Gattung —, mit besonderer Berücksichtigung der mesozoischen Formen. (Mit 7 Tafeln, 1 Skizze und 7 Textfiguren.) R. Hoernes. XLII. Bd., II. Abth., S. 91—126.

Menschlicher Darmcanal: Bau und Wachsthumsveränderungen der Gekröse desselben. (Mit 2 Tafeln.) C. Toldt. XLI. Bd., II. Abth., S. 1—56.

Merk, Ludwig: Die Mitosen im Centralnervensysteme. Ein Beitrag zur Lehre vom Wachsthum desselben. (Mit 4 Tafeln.) LIII. Bd., II. Abth., S. 79—118.

Mesopotamien: Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und —. Plantae Collectae a Dr. Felix Luschan ann. 1881, 1882, 1883.

— I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 73—120.

— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 347 bis 384.

Mesozoische Flora Japans: Beiträge zur selben. (Mit 6 Tafeln.) A. G. Nathorst. LVII. Bd., S. 43—60.

Meteoreisen: Über die Reichenbach'schen Lamellen in —. (Mit 4 Tafeln.) Aristides Brezina. XLIII. Bd., II. Abth., S. 13—16.

Meteorologische Beobachtungen: Dieselben am Bord des Polarschiffes »Tegetthoff«. Commandant Linienschiffslieutenant Carl Weyprecht in den Jahren 1872—1874. (Mit 4 Tafeln. Bernh. Freiherr v. Wüllerstorf-Urbair. XLIII. Bd., I. Abth., S. 147—292.

Meteoritische Studien: II. Über die Orientirung der Schnittflächen an Eisenmeteoriten mittelst der Widmannstädten'schen Figuren. (Mit 4 Tafeln und 11 Textfiguren.) Aristides Brezina. XLIV. Bd., II. Abth., S. 121—158.

Meteorströme: Über die Beziehungen der Kometen und — zu den Erscheinungen der Sonne. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Johannes Unterweger. LXIX. Bd., S. 123—175.

Mildner, Reinhard: Beitrag zur Ausmittlung des Werthes bestimmter Integrale. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 317—334.

Miocän in Syrien: Das marine — — —. (Mit 4 Textfiguren.) Max Blanckenhorn. LVII. Bd., S. 591 bis 620.

Mirabilis Jalapa L.: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen (— — und *Longiflora* L., *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet). (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

Mitosen: Die — im Centralnervensysteme. Ein Beitrag zur Lehre vom Wachsthum desselben. (Mit 4 Tafeln.) Ludwig Merk. LIII. Bd., II. Abth., S. 79—118.

Mittelcretacische Cephalopoden-Fauna der Inseln Elobi an der Westküste Afrikas: Zur Kenntniss derselben. (Mit 4 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha. XLIX. Bd., II. Abth., S. 231—238.

Mittel-Europa: Das Luftdruck-Maximum vom November 1889 in — —, nebst Bemerkungen über die Barometer-Maxima im Allgemeinen. (Mit 2 Tafeln.) J. Hann. LVII. Bd., S. 401—424.

Mittelmeer: Siehe Berichte der Commission für Erforschung des östlichen —es.

Molluskenfauna: Die levantinische — der Insel Rhodus. I. Theil. (Mit 6 Tafeln.) Gejza von Bukowski. LX. Bd., S. 265—311.

Mondesfinsternisse: Tafeln zur Berechnung der —. (Mit 8 Tabellen.) Th. v. Oppolzer. XLVII. Bd., I. Abth., S. 243—275.

Mondtheorie: Entwurf einer —. Theodor Ritter von Oppolzer. LI. Bd., I. Abth., S. 69—105.

— Zum Entwurf einer — gehörenden Entwicklung der Differentialquotienten. Theodor Ritter von Oppolzer. Nach dessen Tode vollendet unter Leitung von Dr. Robert Schram. LIV. Bd., I. Abth., S. 59—244.

Monocotyledonen: Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, — und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LIV. Bd., I. Abth., S. 261—384.

— Die fossile Flora von Schoenegg in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, — und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

Monographie: Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche Eine physiologische —. II. Theil. (Mit 2 Textfiguren.) Julius Wiesner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 1—92.

Mörth, Wilhelm: Die Ausrüstung S. M. Schiffes »Pola« für Tiefsee-Untersuchungen. (Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren.) LIX. Bd., S. 1—16. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Morphologie: Zur — der Cyanophyceen. (Mit 3 Tafeln.) Eduard Tangl. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 1—14.

Morphologische Eintheilung der Bivalven: Beiträge zu einer —n — —. M. Neumayr. (Mit einem Vorworte von Ed. Suess.) LVIII. Bd., S. 701 bis 801.

Münzer, E. und J. Singer: Beiträge zur Kenntniss der Sehnervenkreuzung. (Mit 5 Tafeln.) LV. Bd., II. Abth., S. 163—182.

— Beiträge zur Anatomie des Centralnervensystems insbesondere des Rückenmarkes. (Mit 3 Tafeln.) LVII. Bd., S. 569—590.

Mundtheile der Dipteren: Zur Kenntniss derselben. (Mit 4 Tafeln.) Eduard Becher. XLV. Bd., II. Abth., S. 123—162.

Muschelkalk: Die Cephalopoden des bosnischen —es von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) Franz Ritter v Hauer. LIV. Bd., I. Abth., S. 1 bis 50.

Muriciden: Zur Kenntniss der —. Eine vergleichend-anatomische Studie. I. Theil. Anatomie des Nervensystems. (Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren.) Béla Haller. XLV. Bd., II. Abth., S 87 bis 106.

Musciden: Vergleichende Studien über die Embryologie der Insecten und insbesondere der —. (Mit 10 Tafeln und 12 Textfiguren.) Veit Graber. LVI. Bd., II. Abth., S. 257—314.

Musculatur: Über protoplasmaarme und protoplasmareiche —. (Mit 9 Tafeln.) Ph. Knoll. LVIII. Bd., S. 633—700.

Musculus flexor digitorum brevis pedis: Monographie des — — — und der damit in Beziehung stehenden Plantarmusculatur bei den Menschen und bei den Säugethieren. (Mit 2 Tafeln.) Wenzel Leopold Gruber. LVI. Bd., II. Abth., S. 113 bis 150.

Muskelfasern: Untersuchungen über den Bau der quergestreiften —.
I. Theil. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. XLIX. Bd., I. Abth., S. 81—132.
II. Theil. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. LI. Bd., I. Abth., S. 23—68.

— Untersuchungen über Contraction und Doppelbrechung der quergestreiften —. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. LVIII. Bd., S. 41—98.

Muskeln: Beiträge zur Physiologie der —. (Mit 11 Tafeln.) Alexander Rollett. LIII. Bd., I. Abth., S. 193—256.

Mycologische Untersuchungen. (Mit 3 Tafeln.) Hugo Zukal. LI. Bd., II. Abth., S. 21—36.

Myrica-Arten: Über *Myrica Lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden — —. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. und Franz Krašan. LIV. Bd., I. Abth., S. 255 bis 260.

Myrmeleoniden-Larven: Übersicht derselben. (Mit 7 Tafeln.) Josef Redtenbacher. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 335—368.

N.

Nachtfalter: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. IV. Die Schmetterlinge *(Lepidoptera)*. 2. Die — *(Heterocera)*. (Mit 4 Tafeln.) Carl Fritsch. XLI. Bd., I. Abth., S. 53—150.

Nalepa, Alfred: Genera und Species der Familie *Phytoptida*. (Mit 3 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 867 bis 884.

— Neue Arten der Gattung *Phytoptus* Duj. und *Cecidophyes* Nal. (Mit 4 Tafeln.) LXIX. Bd., S. 525—540.

Nasenschleimhaut: Über den Circulations-Apparat in der —. (Mit 5 Tafeln.) E. Zuckerkandl. XLIX. Bd., II. Abth., S. 121—152.

Nathorst, A. G.: Beiträge zur mesozoischen Flora Japans. (Mit 6 Tafeln.) LVII. Bd., S. 43—60.

Natterer, Conrad: Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer.
I. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1890. (Aus dem k. k. Universitäts-Laboratorium des Prof. Ad. Lieben.) (Mit 1 Karte.) LIX. Bd., S. 83 bis 104. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)
— II. Reise 1891. (Mit 1 Karte.) LIX. Bd., S. 105 bis 116. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)
— III. Reise 1892. (Mit 1 Karte.) LX. Bd., S. 49 bis 82. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Naumann, E. und M. Neumayr: Zur Geologie und Paläontologie von Japan. (Mit 5 Tafeln und 14 Textgguren.) LVII. Bd., S. 1—42.

Neumayr, M.: Die geographische Verbreitung der Juraformation. (Mit 2 Karten und 1 Tafel.) L. Bd., I. Abth., S. 57—144.

Neumayr, M.: Über klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit. (Mit 1 Karte.) LVIII. Bd., S. 277—310.

— Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven. (Mit einem Vorworte von Eduard Suess.) LVIII. Bd., S. 701—801.

— und E. **Holub:** Über einige Fossilien aus der Uitenhage-Formation in Süd-Afrika. (Mit 2 Tafeln.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 267—276.

Neumayr, M. und E. **Naumann:** Zur Geologie und Paläontologie von Japan. (Mit 5 Tafeln und 14 Textfiguren.) LVII. Bd., S. 1—42.

— und V. **Uhlig:** Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. (Mit 6 Tafeln.) LXIX. Bd., S. 1—122.

Nervensystem: Zur Kenntniss der Muriciden. Eine vergleichend-anatomische Studie. I. Theil. Anatomie desselben. (Mit 3 Tafeln und 2 Textnguren.) Béla Haller. XLV. Bd., II. Abth., S. 87 bis 106.

Nicoladoni, Carl: Die Architectur der scoliotischen Wirbelsäule. (Mit 13 Tafeln und 1 Textfigur.) LV. Bd., II. Abth., S. 309—336.

Nordalpen: Das Unter-Eocän der — und seine Fauna. I. Theil. *Lamellibranchiata.* (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) Carl Ferdinand Frauscher. LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Nordöstliche Alpen: Geologische Untersuchungen in der »Grauwackenzone« derselben, mit besonderer Berücksichtigung des Semmering-Gebietes. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren.) Franz Toula. L. Bd., II. Abth., S. 121—184.

Nordpol-Expedition: Über einige arktische Tiefsee-Foraminiferen, gesammelt während der österreichisch-ungarischen — — in den Jahren 1872 bis 1874. (Mit 2 Tafeln.) Henry B. Brady. XLIII. Bd., II. Abth., S. 91—110.

Notodelphyiden: Über zwei neue —, nebst Bemerkungen über einige Organisationsverhältnisse dieser Familie. (Mit 6 Tafeln.) L. Kerschner. XLI. Bd., II. Abth., S. 155—196.

Nyctagineen: Beiträge zur Anatomie der —. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen *(Mirabilis Jalapa* L. und *longiflora* L., *Oxybaphus Nyctagineus* Sweet.) (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

O.

Oktaëder: Das — und die Gleichung vierten Grades. (Mit 2 Tafeln.) Anton Puchta. XLI. Bd., II. Abth., S. 57—98.

Ontogenie: Untersuchungen über — und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVII. Bd., S. 229—264.

Oolithe: Die Brachiopoden-Fauna der — von Balin bei Krakau. (Mit 7 Tafeln.) Ladislaus Szajnocha. XLI. Bd., II. Abth., S. 197—240.

Oppenheim, Paul: Die Land- und Süsswasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) LVII. Bd., S. 113—150.

Oppolzer, Th. v.: Ermittlung der Störungswerthe in den Coordinaten durch die Variation entsprechend gewählter Constanten. XLVI. Bd., I. Abth., S. 45 bis 75.

— Tafeln für den Planeten (58) Concordia. XLVII. Bd., I. Abth., S. 149—159.

— Tafeln zur Berechnung der Mondesfinsternisse. (Mit 8 Tabellen.) XLVII. Bd., I. Abth., S. 243—275.

— Über die Auflösung des Kepler'schen Problems. L. Bd., I. Abth., S. 185—243.

— Entwurf einer Mondtheorie. LI. Bd., I. Abth., S. 69—105.

— Canon der Finsternisse. (Mit 160 Tafeln.) LII. Bd. collectiv.

— Über die astronomische Refraction. LIII. Bd., I. Abth., S. 1—52.

— Zum Entwurf einer Mondtheorie gehörende Entwicklung der Differentialquotienten. Nach dessen Tode vollendet unter Leitung von Dr. Robert Schram. LIV. Bd., I. Abth., S. 59—244.

Oppolzer'scher Finsterniss-Canon: Reductionstafeln für denselben zum Übergang auf die Ginzel'schen empirischen Correctionen. Robert Schram. LVI. Bd., II. Abth., S. 187—256.

Oscillation: Untersuchungen über die tägliche — des Barometers. J. Hann. LV. Bd., I. Abth., S. 49—121.

— Weitere Untersuchungen über die tägliche — des Barometers. J. Hann. LXIX. Bd., S. 297 bis 356.

Östlicher Balkan: Geologische Untersuchungen im selben und in den angrenzenden Gebieten. (Mit 7 Tafeln und 41 Textfiguren.) Franz Toula. LVII. Bd., S. 323—400.

— — II. Abtheilung. (Mit 6 Tafeln und 33 Textfiguren.) Franz Toula. LXIX. Bd., S. 409 bis 478.

Östliches Afrika: Beiträge zur Kenntniss desselben. (Mit 9 Tafeln, 1 Karte und 4 Textfiguren.) L. R. v. Höhnel, A. Rosiwal, F. Toula und E. Suess. LVIII. Bd., S. 447—584.

Oxybaphus Nyctagineus Sweet.: Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen. I. Zur Kenntniss des Blüthenbaues und der Fruchtentwicklung einiger Nyctagineen (*Mirabilis Jalapa* L. und *Longiflora* L., — —). (Mit 3 Tafeln.) Anton Heimerl. LIII. Bd., II. Abth., S. 61—78.

Oxy-Hydrogen-Flamme: Über das sichtbare und das ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe (Swansches Spectrum) und der — — (Wasserdampfspectrum). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531—558.

P.

Paläontologie von Japan: Zur Geologie und — — —. (Mit 5 Tafeln und 14 Textfiguren.) E. Naumann und M. Neumayr. LVII. Bd., S. 1—42.

Paläozoische Gesteine: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbutku gesammelten —n — und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Paraphoxinus-Art: Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrikas (II.) und Beschreibung einer neuen — — aus der Herzogowina. (Mit 6 Tafeln.) Franz Steindachner. XLV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

Partielle Differentialgleichungen: Über den Zusammenhang zwischen den vollständigen Integralen bei —n — höherer Ordnung. Victor Sersawy. LIII. Bd., II. Abth., S. 1—34.

— — Die Integration derselben. Grundlinien einer allgemeinen Integrationsmethode. Victor Sersawy. XLIX. Bd., II. Abth., S. 1—104.

Patagonien: Das Rio Negro-Gebiet in —. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 11 Textfiguren.) Hugo Zapałowicz. LX. Bd., S. 531—564.

Pernter, J. M.: Die Windverhältnisse auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. LVIII. Bd., S. 203—281.

Persien: Die botanischen Ergebnisse der Polakschen Expedition nach — im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et Th. Pichler. I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 1—72.

Persien: Die botanischen Ergebnisse der Polakschen Expedition nach — im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et Th. Pichler. II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 271—346.

Pflanzenfossilien: Über neue — aus den Tertiärschichten Steiermarks. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LX. Bd., S. 313—344.

Pflanzenarten: Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der —. III.—VII. (Mit 10 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. XLIII. Bd., I. Abth., S. 93—102.

Pflanzenreich: Die heliotropischen Erscheinungen im selben. Eine physiologische Monographie. II. Theil. (Mit 2 Textfiguren.) Julius Wiesner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 1—92.

— Untersuchungen über Deformationen im selben. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVIII. Bd., S. 611 bis 632.

Phyllodocea: Südjapanische Anneliden. (*Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, —, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.*) (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Phylogenie: Ein Beitrag zur — der Gattung *Liquidambar*. (Mit 1 Tafel.) Franz Standfest. LIV. II. Abth., S. 361—364.

— **der Pflanzen**: Untersuchungen über Ontogenie und — — — auf paläontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) Constantin Freih. v. Ettingshausen und Franz Krašan. LVII. Bd., S. 229—264.

— **der Pflanzenarten**: Beiträge zur Erforschung derselben. III—VII. (Mit 10 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. XLIII. Bd., I. Abth., S. 93—102.

Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer.
I. und II. Reise S. M. Schiffes »Pola« in den Jahren 1890—91. (Mit 25 Tafeln.) LIX. Bd., S. 17—82. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)
— — III. Reise S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892. (Mit 12 Tafeln und 1 Textfigur.) LX. Bd., S. 83—127. Josef Luksch und Julius Wolf. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Phytoptida: Genera und Species der Familie —. (Mit 3 Tafeln.) Alfred Nalepa. LVIII. Bd., S. 867 bis 884.

Phytoptus Duj.: Neue Arten der Gattung — und *Cecidophyes* Nal. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Nalepa. LXIX. Bd., S. 525—540.

Physiologie: Untersuchungen über die Anatomie, — und Entwicklung von *Sternapsis*. (Mit 10 Tafeln und 1 Textfigur.) Franz Vejdovský. XLIII. Bd., II. Abth., S. 33—90.
— **der Muskeln**: Beiträge zur — — —. (Mit 11 Tafeln.) Alexander Rollett. LIII. Bd., I. Abth., S. 193—256.

Pichler, Th.: Die botanischen Ergebnisse der Polakschen Expedition nach Persien im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et —.
I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth., S. 1—72.
— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 271 bis 346.

Pietraroia: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da apunti su alcune altre ittiofaune cetacee (—, *Voirons, Comén, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e *Vestfalia*). (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Planet (38) **Concordia**: Tafeln für denselben. Th. von Oppolzer. XLVII. Bd., I. Abth., S. 149—159.
— (154) **Bertha**: Definitive Bahnbestimmung und Ephemeriden für denselben. Ferdinand Anton. XLVII. Bd., II. Abth., S. 25—56.
— (210) **Isabella**: Bahnbestimmung desselben. Stefan Wolyncewicz. XLVII. Bd., II. Abth., S. 57—73.
— **Venus**: Über zwei langperiodische Störungsglieder des Mondes, verursacht durch die Anziehung desselben. E. Freih. v. Haerdtl. LXIX. Bd., S. 385—408.

Plantarmusculatur: Monographie des Musculus flexor digitorum brevis pedis und der damit in Beziehung stehenden — bei den Menschen und bei den Säugethieren. (Mit 2 Tafeln.) Wenzel Leopold Gruber. LVI. Bd., II. Abth., S. 113—150.

Pola: Die Ausrüstung S. M. Schiffes — für Tiefsee-Untersuchungen, beschrieben von dem Schiffs-Commandanten k. und k. Fregatten-Capitän Wilhelm Mörth. (Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren.) LIX. Bd., S. 1—16. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Polhöhe: Bestimmung der — auf dem Observatorium der k. k. technischen Hochschule in Wien. (Mit 3 Textfiguren.) Wilhelm Tinter. XLII. Bd., II. Abth., S. 127—183.
— Bestimmung der — und des Azimutes auf der Sternwarte Kremsmünster. (Mit 3 Textfiguren.) Wilhelm Tinter. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 193 bis 248.
— Bestimmung von — und Azimut auf der Sternwarte in Athen. (Mit 1 Textfigur.) Heinrich Hartl. LXIX. Bd., S. 541—566.

Polak'sche Expedition: Die botanischen Ergebnisse derselben nach Persien im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et Th. Pichler.
I. Theil. Otto Stapf. L. Bd., II. Abth.; S. 1—72.
— II. Theil. Otto Stapf. LI. Bd., II. Abth., S. 271 bis 346.

Polarschiff „Tegetthoff": Die meteorologischen Beobachtungen am Bord desselben. Commandant Linienschiffslieutenant Carl Weyprecht in den Jahren 1872—1874. (Mit 4 Tafeln.) Bernhard Freih. Wüllerstorf-Urbair. XLIII. Bd., I. Abth., S. 147—292.

Polimorphismus: Der — von *Chaetophorus Populi* L. (Mit 2 Tafeln.) Emanuel Witlaczil. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 387—394.

Polychäten des Grundes: Zoologische Ergebnisse. II. — — —. Gesammelt bei den Tiefsee-Untersuchungen im östlichen Mittelmeer in den Jahren 1890, 1891 und 1892. (Mit 4 Tafeln.) Emil von Marenzeller. LX. Bd., S. 25—48. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Präcession: Über die Berechnung der — mit besonderer Rücksicht auf die Reduction eines Stern-

cataloges auf eine andere Epoche. (Mit 1 Textfigur.) E. Weiss. LIII. Bd., I. Abth., S. 53 bis 80.

Präcessionscoëfficienten: Reduction des Auwers'schen Fundamental-Cataloges auf die Le-Verrier'schen —. Norbert Herz und Josef Strobl. XLVI. Bd., II. Abth., S. 317—349.

Prähistorische Ansiedelungen und Begräbnissstätten in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe; nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain von J. Szombathy. (Mit 22 Tafeln und 18 Textfiguren.) Carl Deschmann und Ferdinand v. Hochstetter. XLII. Bd., I. Abth., S. 1—54.

Protoplasmaarme und protoplasmareiche Musculatur. (Mit 9 Tafeln.) Ph. Knoll. LVIII. Bd., S. 633—700.

Ptarmica: Monographia sectionis »Ptarmica« Achillae generis. Die Arten, Unterarten, Varietäten und Hybriden der Section — des Genus Achillae. (Mit 3 Tafeln.) Avton Heimerl. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 113—192.

Puchta, Anton: Das Octaëder und die Gleichung vierten Grades. (Mit 2 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 57—98.

— Ein neuer Satz aus der Theorie der Determinanten. XLIV. Bd., II. Abth., S. 277—282.

Purschke, Carl Arthur: *Clemmys sarmatica* n. sp. aus dem Tegel von Hernals bei Wien. (Mit 1 Tafel.) L. Bd., II. Abth., S. 185—192.

Q.

Quergestreifte Muskelfasern: Untersuchungen über Contraction und Doppelbrechung derselben. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. LVIII. Bd., S. 41 bis 98.

— Untersuchungen über den Bau derselben. I. Theil. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. XLIX. Bd., I. Abth., S. 81—132.

— II. Theil. (Mit 4 Tafeln.) Alexander Rollett. LI. Bd., I. Abth., S. 23—68.

R.

Radiolarien: Die Spongien, — und Foraminiferen der liassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Dunikowski. XLV. Bd., II. Abth., S. 163—194.

Ráthay, Emerich; Untersuchungen über die Spermogonien der Rostpilze. (Mit 1 Tabelle.) XLVI. Bd., II. Abth., S. 1—51.

— Über eine merkwürdige durch den Blitz an *Vitis vinifera* hervorgerufene Erscheinung. (Mit 2 Tafeln.) LVIII. Bd; S. 585—610.

Reciprocitäts-Sätze: Über einige algebraische —. B. Igel. LIV. Bd., II. Abth., S. 75—92.

Redtenbacher, Josef, Übersicht der Myrmeleoniden-Larven. (Mit 7 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 335—368.

Refraction: Über die astronomische —. Th. Ritter v. Oppolzer. LIII. Bd., I. Abth., S. 1—52.

Reguläre Kettenbrüche: Zur Theorie derselben. Leopold Gegenbauer. LVIII. Bd., S. 177 bis 202.

Řehořovsky, W.: Tafeln der symmetrischen Functionen der Wurzeln und der Coëfficienten-Combinationen vom Gewichte eilf und zwölf. (Mit 2 Tabellen.) XLVI. Bd., II. Abth., S. 53 bis 60.

Reichenbach'sche Lamellen: Über dieselben in Meteoreisen. (Mit 4 Tafeln.) Aristides Brezina. XLIII. Bd., II. Abth., S. 13—16.

Reversionstheorem: Entwicklungen zum Lagrange'schen — und Anwendung derselben auf die Lösung der Kepler'schen Gleichung. E. Weiss. XLIX. Bd., I. Abth., S. 133—170.

Rhodus: Die levantinische Molluskenfauna der Insel —. I. Theil. (Mit 6 Tafeln.) Gejza von Bukowski. LX. Bd., S. 265—311.

Rhynchota: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. V. Die Schnabelkerfe (—). (Mit 3 Tafeln.) Carl Fritsch. XLII. Bd., I. Abth., S. 217—255.

Rio Negro-Gebiet: Das — -- — in Patagonien. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 11 Textfiguren.) Hugo Zapałowicz. LX. Bd.; S. 531—564.

Rodler, Alfred: Über *Urmiatherium Polaki* n. g., n. sp. einen neuen Sivatheriden aus dem Knochenfelde Maragha. (Mit 4 Tafeln.) LVI. Bd., II. Abth., S. 315—322.

— und Anton **Weithofer:** Die Wiederkäuer der Fauna von Maragha. (Mit 6 Tafeln.) LVII. Bd., S. 753—771.

Rohon, Josef Victor: Untersuchungen über *Amphioxus Lancolatus*. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. (Mit 6 Tafeln.) XLV. Bd., II. Abth., S. 1—64.

Rollett, Alexander: Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern.
I. Theil. (Mit 4 Tafeln.) XLIX. Bd., I. Abth., S. 81 bis 132.
— II. Theil. (Mit 4 Tafeln.) LI. Bd., I. Abth., S. 23—68.

Rollett, Alexander: Beiträge zur Physiologie der Muskeln. (Mit 11 Tafeln.) LIII. Bd.; I. Abth., S. 193—256.
— Untersuchungen über Contraction und Doppelbrechung der quergestreiften Muskelfasern. (Mit 4 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 41—98.

Rosiwal, August: Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. III. Petrographischer Theil. Zur Kenntniss der krystallinischen Gesteine des centralen Balkan. (Mit 3 Tafeln.) LVII. Bd., S. 265—322.
— Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. II. Theil. Über Gesteine aus dem Gebiete zwischen Usambara und dem Stephanie-See nebst einem Anhange: Über Gesteine aus Schoa und Assab. (Mit 4 Tafeln.) LVIII. Bd., S. 465—550.

Rostpilze: Untersuchungen über die Spermogonien der —. (Mit 1 Tabelle.) Emerich Ráthay. XLVI. Bd., II. Abth., S. 1—51.

Rückenbildung der Insecten: Vergleichende Studien über die Keimhüllen und die — —. (Mit 8 Tafeln und 32 Textfiguren.) Veit Graber. LV. Bd., II. Abth., S. 109—162.

Rückenmark: Beiträge zur Anatomie des Centralnervensystems, insbesondere des —es. (Mit 3 Tafeln.) J. Singer und E. Münzer. LVII. Bd., S. 569—590.

S.

Sabellacea: Südjapanische Anneliden. II. *(Amphareteea, Terebellacea, —, Serpulacea.)* (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Sagor in Krain: Die fossile Flora von — — —. III. Theil und Schluss. (Mit 5 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. L. Bd., I. Abth., S. 1 bis 56.

Sahara: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West- —. Bericht der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Sahel-Alma: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietrarvia, Voirons, Camèn, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel. — — e Vestfalia.)* (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Sargus-Art: Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrikas und Beschreibung einer neuen — — von den Galopagos-Inseln. (Mit 10 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 19—58.

Scoliot'sche Wirbelsäule: Die Architectur derselben. (Mit 13 Tafeln und 1 Textfigur.) Carl Nicoladoni. LV. Bd., II. Abth., S. 309—336.

Schafberg bei Salzburg: Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten vom — —. (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Dunikowski. XLV. Bd., II. Abth., S. 163—194.

Schierholz, C.: Über Entwicklung der Unioniden. (Mit 4 Tafeln.) LV. Bd., II. Abth., S. 183—214.

Schiner, J. R.: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. II. 1. Versuch einer Charakteristik der Gattungen Notagathen (LTR.) mit Rücksicht auf die im kaiserlichen Museum befindlichen von Dr. — aufgestellten neuen Gattungen. 2. Vergleichende Untersuchungen des Flügelgeäders der Dipteren nach Adolph's Theorie. 3. Charakteristik der mit *Schnoptinus* verwandten Dipteren-Familien. (Mit 2 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLIV. Bd., I. Abth., S. 59—110.

Schlier: Echinodermi fossili della Molassa serpentinosa e Supplemento agli Echinodermi dello — delle Colline di Bolognia. (Mit 3 Tafeln.) A. Manzoni. XLII. Bd., II. Abth., S. 185—190.

Schmetterlinge: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. IV. — *(Lepidoptera).* 2. Die Nachtfalter *(Heteracera).* (Mit 4 Tafeln.) Carl Fritsch. XLI. Bd., I. Abth., S. 53—150.

Schnabelkerfe: Jährliche Periode der Insectenfauna von Österreich-Ungarn. V. Die — *(Rhynchota).* (Mit 3 Tafeln.) Carl Fritsch. XLII. Bd., I. Abth., S. 217—255.

Schneegrenze: Untersuchungen über die — im Gebiete des mittleren Innthales. (Mit 1 Tafel und 11 Textfiguren.) Fritz Ritter Kerner v. Marilaun. LIV. Bd., II. Abth., S. 1—62.

Schnoptinus: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. II. 1. Versuch einer Charakteristik der Gattungen der Notaganthen (LTR.) mit Rücksicht auf die im kaiserlichen Museum befindlichen von Dr. J. R. Schiner aufgestellten neuen Gattungen. 2. Vergleichende Untersuchungen des Flügelgeäders der Dipteren nach Adolph's Theorie. 3. Charakteristik der mit — verwandten Dipteren-Familien. (Mit 2 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLIV. Bd., I. Abth., S. 59 bis 110.

Schoenegg bei Wies in Steiermark: Die fossile Flora von — — —. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. LVII. Bd., S. 61—112.

— — II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen.) (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freiherr v. Ettingshausen. LVIII. Bd., S. 283—304.

Schram, Robert: Hilfstafeln für Chronologie. XLV. Bd., II. Abth., S. 289—358.

— Über die christliche Festrechnung und die in den »Hilfstafeln für Chronologie« mit Kalenderzahl bezeichnete Grösse. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 31 bis 52.

— Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse. (Mit 1 Karte.) LI. Bd., II. Abth., S. 385—576.

— Zum Entwurf einer Mondtheorie gehörende Entwicklung der Differentialquotienten. Nach dessen Tode vollendet unter Leitung von Dr. —. Theodor Ritter v. Oppolzer. LIV. Bd., I. Abth., S. 59—244.

— Reductionstafeln für den Oppolzer'schen Finsterniss-Canon zum Übergang auf die Ginzel'schen empirischen Correctionen. LVI. Bd., II. Abth., S. 287—256.

Seeliger, Hugo: Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ξ Cancri. (Mit 1 Tafel.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 159—236.

Sehnervenkreuzung: Beiträge zur Kenntniss der —. (Mit 5 Tafeln.) J. Singer und E. Münzer. LV. Bd., II. Abth., S. 163—182.

Semmering-Gebiet: Geologische Untersuchungen der »Grauwackenzone« der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung desselben. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren.) Franz Toula. L. Bd., II. Abth., S. 121—184.

Sersawy, Victor: Die Integration der partiellen Differentialgleichungen. Grundlinien einer allgemeinen Integrationsmethode. XLIX. Bd., II. Abth., S. 1 bis 104.

— Über den Zusammenhang zwischen den vollständigen Integralen und der allgemeinen Lösung bei partiellen Differentialgleichungen höherer Ordnung. LIII. Bd., II. Abth., S. 1 bis 34.

Serpulacea: Südjapanische Anneliden. II. *(Ampharetea, Terebellacea, Labellacea, —.)* (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Skibiński, Carl: Der Integrator des Prof. D. Zmurko in seiner Wirkungsweise und praktischen Verwendung. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) LIII. Bd., II. Abth., S. 35—60.

Silicium: Über das Emissions-Spectrum des Kohlenstoffes und —s. (Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 241—263.

Singer, J. und E. **Münzer:** Beiträge zur Kenntniss der Sehnervenkreuzung. (Mit 5 Tafeln.) LV. Bd., II. Abth., S. 163—182.

— — Beiträge zur Anatomie des Centralnervensystems, insbesondere des Rückenmarkes. (Mit 3 Tafeln.) LVII. Bd., S. 569—590.

Sivatheriden: Über *Urmiatherium Polaki* n. g., n. sp. einen neuen — aus dem Knochenfelde von Maragha. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Rodler. LVI. Bd., II. Abth., S. 315—322.

Sonnblick: Die Windverhältnisse auf dem — und einigen anderen Gipfelstationen. J. M. Pernter. LVIII. Bd., S. 203—281.

Sonnblickgipfel: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel. Wilhelm Trabert. LXIX. Bd., S. 177 bis 250.

Sonne: Über die Beziehungen der Kometen und Meteorströme zu den Erscheinungen der —. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Johannes Unterweger. LXIX. Bd., S. 123—175.

Sonnenfinsternisse: Die centralen — des XX. Jahrhunderts. Eduard Mahler. XLIX. Bd., II. Abth., S. 239—276.

— Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der —. (Mit 1 Karte.) Robert Schram. LI. Bd., II. Abth., S. 385—576.

Sonnenflecken: Über die kleinen Perioden der — und ihre Beziehung zu einigen periodischen Erscheinungen der Erde. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) Johannes Unterweger. LVIII. Bd., S. 1—40.

Sonnenscheibe: Der am 6. December 1882 bevorstehende Vorübergang der Venus vor der —. (Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.) Carl Friesach. XLIV. Bd., II. Abth., S. 237—266.

Sonnenschein: Der tägliche Gang der Temperatur und des —es auf dem Sonnblickgipfel. Wilhelm Trabert. LXIX. Bd., S. 177—250.

Spectralanalyse: Beiträge zur —. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.)

I. Über das sichtbare und das ultraviolette Emissions-Spectrum der Ammoniak-Oxygen-Flamme (Ammoniak-Spectrum).

II. Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle (Cd, Zn, Pb, Mg, Tl, Sn, Al, Ag, Cu, Fe, Ni, Co) zur Bestimmung der Wellenlänge im Ultravioletten. Josef Maria Eder. LX. Bd., S. 1—24.

Spermogonien: Untersuchungen über die — der Rostpilze. (Mit 1 Tabelle.) Emerich Ráthay. XLVI. Bd., II. Abth., S. 1—51.

Spitaler, Rudolf: Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche (Mit 1 Tabelle.) LI. Bd., II. Abth., S. 1 bis 20.

Spongien: Die —, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Dunikowski. XLV. Bd., II. Abth., S. 163—194.

Srednja Gora: Ein geologischer Bericht über die — — zwischen den Flüssen Topolnica und Strema. (Mit 1 Karte.) Georg N. Zlatarski. LVII. Bd., S. 559—568.

Stache, Guido: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Standfest, Franz: Ein Beitrag zur Phylogenie der Gattung Liquidambar. (Mit 1 Tafel.) LV. Bd., II. Abth., S. 361—364.

— und Constantin Freih. v. **Ettingshausen:** Über *Myrica Lignitum* Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden *Myrica*-Arten. (Mit 2 Tafeln.) LIV. Bd., I. Abth., S. 255—260.

Stapf, Otto: Die botanischen Ergebnisse der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. Plantae Collectae a Dr. J. E. Polak et Th. Pichler.

I. Theil. L. Bd., II. Abth., S. 1—72.

— II. Theil. LI. Bd., II. Abth., S. 271—346.

— Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien. Plantae Collectae a Dr. Felix Luschan ann. 1881, 1882, 1883.

I. Theil. L. Bd., II. Abth., S. 73—120.

— II. Theil. LI. Bd., II. Abth., S. 347—384.

— Die Arten der Gattung *Ephedra*. (Mit 1 Karte und 5 Tafeln.) LVI. Bd., II. Abth., S. 1—112.

Steiermark: Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten —s. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LX. Bd., S. 313 bis 344.

Steindachner, Franz: Über einige neue und seltene Fischarten aus den k. k. zoologischen Museen zu Wien, Stuttgart und Warschau. (Mit 9 Tafeln.) XLI. Bd., I. Abth., S. 1—52.

— Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerikas. (Mit 4 Tafeln.) XLI. Bd., I. Abth., S. 151—172.

— II. (Mit 7 Tafeln.) XLIII. Bd., I. Abth., S. 103 bis 146.

— III. (Mit 5 Tafeln.) XLIV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

— IV. (Mit 7 Tafeln.) XLVI. Bd., I. Abth., S. 1—44.

— Zur Fisch-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. (Mit 9 Tafeln.) XLII. Bd., I. Abth., S. 55—104.

— Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrikas und Beschreibung einer neuen *Sargus*-Art von den Galapagos-Inseln. (Mit 10 Tafeln.) XLIV. Bd., I. Abth., S. 19—58.

— (II.) und Beschreibung einer neuen *Paraphoxinus*-Art aus der Herzegowina. (Mit 6 Tafeln.) XLV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

Steindachner, Franz: Über einige neue und seltene Fischarten aus der ichthyologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. (Mit 6 Tafeln.) LXIX. Bd., S. 357—384.

– und L. **Döderlein:** Beiträge zur Kenntniss der Fische Japans.
(I.) (Mit 7 Tafeln.) XLVII. Bd., I. Abth., S. 211—242.

– – (II.) (Mit 7 Tafeln.) XLVIII. Bd., I. Abth., S. 1—40.

— — (III.) (Mit 7 Tafeln.) XLIX. Bd., I. Abth., S. 171—212.

— — (IV.) (Mit 4 Tafeln.) LIII. Bd., I. Abth., S. 257 bis 296.

Sternaspidea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, —, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109—154.

Sternaspis: Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von —. (Mit 10 Tafeln und 1 Textfigur.) Franz Vejdovský. XLIII. Bd., II. Abth., S. 33—90.

Sternkatalog: Über die Berechnung der Präcession, mit besonderer Rücksicht auf die Reduction eines solchen auf eine andere Epoche. (Mit 1 Textfigur.) E. Weiss. LIII. Bd., I. Abth., S. 53 bis 80.

Sternwarte in Athen: Bestimmung der Polhöhe und Azimut auf der — —. (Mit 1 Textfigur.) Heinrich Hartl. LXIX. Bd., S. 541—566.

Sternsystem: Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen ξ Cancri. (Mit 1 Tafel.) Hugo Seeliger. XLIV. Bd., II. Abth., S. 159—236.

Störungsglieder des Mondes: Über zwei langperiodische — —, verursacht durch die Anziehung des Planeten Venus. E. Freih. v. Haerdtl. LXIX. Bd., S. 385—408.

Störungswerthe: Ermittlung der — in den Coordinaten durch die Variation entsprechend gewählter Constanten. Th. v. Oppolzer. XLVI. Bd., I. Abth., S. 45—75.

Strema und Topolnica: Ein geologischer Bericht über die Srednja Gora zwischen den Flüssen — —. (Mit 1 Karte.) Georg N. Zlatarski. LVII. Bd., S. 559—568.

Strobl, Josef und Norbert **Herz:** Reduction des Auwers'schen Fundamental-Cataloges auf die Le Verrier'schen Präcessionscoëfficienten. XLVI. Bd., II. Abth., S. 317—349.

Süd-Afrika: Über einige Fossilien aus der Uitenhage-Formation in — . (Mit 2 Tafeln.) E. Holub und M. Neumayr. XLIV. Bd., II. Abth., S. 267 bis 276.

Südamerika: Beiträge zur Kenntniss der Flussfische von —. (Mit 4 Tafeln.) Franz Steindachner. XLI. Bd., I. Abth., S. 151—172.

— II. (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIII. Bd., I. Abth., S. 103—146.

— III. (Mit 5 Tafeln.) Franz Steindachner. XLIV. Bd., I. Abth., S. 1—18.

— Beiträge zur Kenntniss der Flussfische —s. (Mit 7 Tafeln.) Franz Steindachner. XLVI. Bd., I. Abth., S. 1—44.

Südjapanische Anneliden: *(Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.)* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

— II. *(Ampharetiae, Terebellacea, Sabellacea, Serpulacea.)* (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Suess, Eduard: Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. IV. Theil. Die Brüche des östlichen Afrika. (Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.) LVIII. Bd., S. 555—584.

Süsswasserschnecken: Die Land- und — der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) Paul Oppenheim. LVII. Bd., S. 113—150.

Swan'sches Spectrum: Über das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtender Kohlenwasserstoffe (— —) und der Oxy-Hydrogen-Flamme (Wasserdampfspectrum). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531—558.

Syllidea: Südjapanische Anneliden. *(Amphinomea, Aphroditea, Sycoridea, Phyllodocea, Hesionea, —, Eunicea, Glycerea, Sternaspidea, Chaetopterea, Cirratulea, Amphictenea.* (Mit 6 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLI. Bd., II. Abth., S. 109 bis 154.

Syrien: Das marine Miocän in —. (Mit 4 Textfiguren.) Max Blanckenhorn. LVII. Bd., S. 591 bis 620.

Szajnaha, Ladislaus: Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. (Mit 7 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 197—240.

— Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopoden-Fauna der Inseln Elobi an der Westküste Afrikas. (Mit 4 Tafeln.) XLIX. Bd., II. Abth. S. 231—238.

Szombathy, J.: Prähistorische Ansiedelungen und Begräbnissstätten in Krain. Erster Bericht der prähistorischen Commission der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe; nebst einem Anhange über zwei Skelette aus den Gräbern von Roje bei Moräutsch in Krain von —. (Mit 22 Tafeln und 18 Textfiguren.) Carl Deschmann und Ferdinand v. Hochstetter. XLII. Bd., I. Abth., S. 1—54.

T.

Tabanus-Arten: Die Zweiflügler des kaiserlichen Museums zu Wien. I. 1. Die kaiserliche Winthem'sche, Wiedemann'sche und Egger'sche Sammlung. 2. Systematische Übersicht. 3. Die — — der europäischen mediterranen und sibirischen Subregionen. (Mit 6 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLII. Bd., I. Abth., S. 105 bis 216.

Tangl, Eduard: Die Kern- und Zelltheilungen bei der Bildung des Pollens von *Hemerocallis Fulva* L. (Mit 4 Tafeln.) XLV. Bd., II. Abth., S. 65—86.

— Zur Morphologie der Cyanophyceen. (Mit 3 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 1—14.

Tegel von Hernals bei Wien: *Clemmys sarmatica* n. sp. aus demselben. (Mit 1 Tafel.) Carl Arthur Purschke. L. Bd., II. Abth., S. 185—192.

Tegetthoff: Die meteorologischen Beobachtungen am Bord des Polarschiffes —. Commandant: Linienschiffslieutenant Carl Weyprecht in den Jahren 1872—1874. (Mit 4 Tafeln.) Bernhard Freiherr v. Wüllerstorf-Urbair. XLIII. Bd., I. Abth., S. 147—292.

Teleki'sche Expedition 1887—1888: Graf Samuel — —. Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. (Mit 9 Tafeln, 1 Karte und 4 Textfiguren.) L. R. v. Höhnel, A. Rosiwal, F. Toula und E. Suess. LVIII. Bd., S. 447 bis 584.

Temperatur in Österreich: Die Veränderlichkeit derselben. J. Hann. LVIII. Bd., S. 99—176.

— Der tägliche Gang der — und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel. Wilhelm Trabert. LXIX. Bd., S. 177—250.

Terebellacea: Südjapanische Anneliden. II. *(Amphareïtea, —, Sabellacea, Serpulacea.)* (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. XLIX. Bd., II. Abth., S. 197—224.

Tertiärablagerungen: Über einen Krokodilschädel aus den — von Eggenburg in Niederösterreich. Eine paläontologische Studie. (Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.) Franz Toula und Johann A Kail. L. Bd., II. Abth., S. 299—356.

Tertiäre Brachyuren-Faunen: Beiträge zur Kenntniss derselben. (Mit 2 Tafeln.) A. Bittner. XLVIII. Bd., II. Abth., S. 15—30.

— **Fossilien**: Über einige — — von der Insel Madura nördlich von Java. (Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren.) August Böhm. XLV. Bd., II. Abth., S. 359—372.

Tertiärflora: Beiträge zur Kenntniss der — Australiens. (Mit 7 Tafeln.) Constantin Freiherr von Ettingshausen. XLVII. Bd., I. Abth., S. 101 bis 148.

— II. Folge. (Mit 8 Tafeln.) Constantin Freiherr von Ettingshausen. LIII. Bd., I. Abth., S. 81—142.

Tertiärschichten Steiermarks: Über neue Pflanzenfossilien aus den — —. (Mit 2 Tafeln.) Constantin Freih. v. Ettingshausen. LX. Bd., S. 313—344.

Tertiärversteinerungen: Über die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten —. (Mit 6 Tafeln.) Theodor Fuchs. XLI. Bd., II. Abth., S. 99 bis 108.

Thakelath II. von Ägypten: Astronomische Untersuchung über die angebliche Finsterniss unter — — —. Eduard Mahler. LIV. Bd., II. Abth., S. 63—74.

Theoreme, Arithmetische: II. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., I. Abth., S. 1—36.

— — Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., II. Abth., S. 105—120.

Thermen von Deutsch-Altenburg: Geologische Studie über die — — — an der Donau. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) Leo Burgerstein. XLV. Bd., II. Abth., S. 107—122.

Tiefsee-Foraminiferen: Über einige arktische — —, gesammelt während der österreichisch-ungarischen Nordpol-Expedition in den Jahren 1872 bis 1874. (Mit 2 Tafeln.) Henry B. Brady. XLIII. Bd., II. Abth., S. 91—110.

Tiefsee-Untersuchungsn: Die Ausrüstung S. M. Schiffes »Pola« für — —, beschrieben von dem Schiffs-Commandanten k. u. k. Fregatten-Capitän Wilhelm Mörth. (Mit 9 Tafeln und 4 Textfiguren.) LIX. Bd., S. 1—16. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

Tietze, E.: Über die von Dr. — aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. (Mit 6 Tafeln.) Theodor Fuchs. XLI. Bd., II. Abth., S. 99 bis 108.

Timbuktu: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oscar Lenz auf der Reise von Marokko nach — gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Tinter, Wilhelm: Bestimmung der Polhöhe auf dem Observatorium der k. k. technischen Hochschule in Wien. (Mit 3 Textfiguren.) XLII. Bd., II. Abth., S. 127—183.

— Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Sternwarte Kremsmünster. (Mit 3 Textfiguren.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 193—248.

Toldt, C.: Bau und Wachsthumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmcanales. (Mit 2 Tafeln.) XLI. Bd., II. Abth., S. 1—56.

— Über die massgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der Gekröse. (Mit 2 Tafeln.) LX. Bd., S. 63—88.

— Die Darmgekröse und Netze im gesetzmässigen und im gesetzwidrigen Zustand. (Mit 8 Tafeln.) LVI. Bd., I. Abth., S. 1—46.

Topolnica und Strema: Ein geologischer Bericht über die Srednja Gora zwischen den Flüssen — — —. (Mit 1 Karte.) Georg N. Zlatarski. LVII. Bd., S. 559—568.

Toula, Franz: Geologische Untersuchungen in der »Grauwackenzone« der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Semmering-Gebietes. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 43 Textfiguren.) L. Bd., II. Abth., S. 121—184.

— Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. (Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 25 Textfiguren.) XLIV. Bd., II. Abth., S. 1—58.

— Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. (Mit 1 Karte, 9 Tafeln und 49 Textfiguren.) LV. Bd., II. Abth., S. 1—108.

— Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. (Mit 7 Tafeln und 41 Textfiguren.) LVII. Bd., S. 323—400.

— Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und in anderen Theilen von Bulgarien und Ostrumelien. (II. Abtheilung.) (Mit 6 Tafeln und 33 Textfiguren.) LXIX. Bd., S. 409 bis 478.

— Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika. III. Theil. Geologische Übersichtskarte des Gebietes zwischen Usambara und dem Rudolf-See, und Begleitworte zu derselben. (Mit 1 Karte.) LVIII. Bd., S. 551—554.

— und Johann A. **Kail:** Über einen Krokodilschädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich. Eine paläontologische Studie. (Mit 3 Tafeln und 3 Textfiguren.) L. Bd., II. Abth., S. 299—356.

Trabert, Wilhelm: Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel. LXIX. Bd., S. 177—250.

Transformation: Zur Theorie der Combinanten und zur Theorie der Jerrard'schen —. B. Igel. LIII. Bd.; II. Abth., S. 155—184.

— Über die allgemeinsten linearen Systeme linearer Transformationen bei Coïncidenz gleichartiger Träger und successiver Anwendung der —. S. Kantor. XLVI. Bd., II. Abth., S. 83—126.

Trias von Bosnien: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der — —. (Mit 15 Tafeln.) Franz Ritter v. Hauer. LXIX. Bd., S. 251 bis 296.

Turon: Ein Beitrag zur Kenntniss des böhmischen —s. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) Gustav C. Laube. L. Bd.; II. Abth., S. 285—298.

U.

Unter-Eocän: Das — der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil. *Lamellibranchiata.* (Mit 12 Tafeln, 1 Textfigur und 3 Tabellen.) Carl Ferdinand Frauscher. LI. Bd., II. Abth., S. 37—270.

Unterweger, Johann: Beiträge zur Erklärung der kosmischen-terrestrischen Erscheinungen. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.) L. Bd., II. Abth., S. 193—232.

— Über die kleinen Perioden der Sonnenflecken und ihre Beziehung zu einigen periodischen Erscheinungen der Erde. (Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.) LVIII. Bd., S. 1—40.

— Über die Beziehungen der Kometen und Meteorströme zu den Erscheinungen der Sonne. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) LXIX. Bd., S. 123 bis 175.

Uhlig, Victor: Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten. (Mit 32 Tafeln.) XLVI. Bd., II. Abth., S. 127—290.

— und M. **Neumayr:** Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. (Mit 6 Tafeln.) LXIX. Bd., S. 1—122.

Uitenhage-Formation: Über einige Fossilien aus der — — in Süd-Afrika. (Mit 2 Tafeln.) E. Holub und M. Neumayr. XLIV. Bd., II. Abth., S. 267 bis 276.

Ultraviolettes Emissionsspectrum: Über das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwachleuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe (Swan'sches Spectrum) und der Oxy-Hydrogen-Flamme (Wasserdampfspectrum). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531—558.

— **Linienspectrum:** Über dasselbe des elementaren Bor. (Mit 1 Tafel.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 307—311.

— **Spectrum:** Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im selben. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 467—476.

Unioniden: Über Entwicklung der —. (Mit 4 Tafeln.) C. Schierholz. LV. Bd., II. Abth., S. 183—214.

Urmiatherium Polaki: Über — — n. g., n. sp. einen neuen Sivatheriden aus dem Knochenfelde von Maragha. (Mit 4 Tafeln.) Alfred Rodler. LVI. Bd., II. Abth., S. 315—322.

V.

Valenta, Eduard und Josef Maria **Eder:** Über das Emissionsspectrum des Kohlenstoffes und Siliciums. (Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.)

I. Über das Linienspectrum des elementaren Kohlenstoffes im Inductionsfunken und über das ultraviolette Funkenspectrum nasser und trockener Holzkohle.

II. Über das Emissionsspectrum des elementaren Siliciums und den spectrographischen Nachweis dieses Elementes. LX. Bd., S. 241—263.

Valenta, Eduard und Josef Maria **Eder:** Über das ultraviolette Linienspectrum des elementaren Bor. (Mit 1 Tafel.) LX. Bd., S. 307—311.

— — Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) LX. Bd., S. 467—476.

Variabeln: Über die Ausgleichung von Wahrscheinlichkeiten, welche Functionen einer unabhängig — sind. Ernst Blaschke. LIV. Bd., II. Abth., S. 105—120.

Vejdovský, Franz: Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von *Sternaspis.* (Mit 10 Tafeln und 1 Textfigur.) XLIII. Bd., II. Abth., S. 33—90.

Verbindungsspectrum: Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das — der Borsäure. (Mit 2 Tafeln.) Josef Maria Eder und Eduard Valenta. LX. Bd., S. 467 bis 476.

Venus: Der am 6. December 1882 bevorstehende Vorübergang der — von der Sonnenscheibe. (Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.) Carl Friesach. XLIV. Bd., II. Abth., S. 237—266.

— Über zwei langperiodische Störungsglieder des Mondes, verursacht durch die Anziehung des

Planeten —. E. Freih. v. Haerdtl. LXIX. Bd., S. 385—408.

Vestfalia: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietrarvia, Voirens, Coméu, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e —). (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

Vicentiner Eocänbildungen: Die Land- und Süsswasserschnecken der — —. Eine paläontologisch-zoographische Studie. (Mit 5 Tafeln.) Paul Oppenheim. LVII. Bd., S. 113—150.

Vicenza und Verona: Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von — — —. (Mit 1 Tafel.) A. Bittner. XLVI. Bd., II. Abth., S. 299—316.

Vitis vinifera: Über eine merkwürdige, durch den Blitz an — — hervorgerufene Erscheinung. (Mit 2 Tafeln.) Emerich Ráthay. LVIII. Bd., S. 585—610.

Vitoša-Gebiet: Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss desselben in Bulgarien. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) Luka Dimitrov. LX. Bd., S. 477—530.

Voirens: Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee *(Pietraroia, — Coméu, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma* e *Vestfalia).* (Mit 16 Tafeln.) Fr. Bassani. XLV. Bd., II. Abth., S. 195—288.

W.

Wahrscheinlichkeiten: Über die Ausgleichung von — welche Functionen einer unabhängig Variabeln sind. Ernst Blaschke. LIV. Bd., II. Abth., S. 105 bis 120.

Waldviertel Niederösterreichs: Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus demselben in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren.) J. N. Woldřich. LX. Bd., S. 565—634.

Wärmevertheilung: Die — auf der Erdoberfläche. (Mit 1 Tabelle.) Rudolf Spitaler. LI. Bd., II. Abth., S. 1—20.

Wasserdampfspectrum: Über das sichtbare und ultraviolette Emissionsspectrum schwach leuchtenderverbrennenderKohlenwasserstoffe(Swan'sches Spectrum) und der Oxy-Hydrogen-Flamme (—). (Mit 1 Tafel und 8 Textfiguren.) Josef Maria Eder. LVII. Bd., S. 531—558.

Watsch und St. Margarethen in Krain: Die neuesten Gräberfunde von — — — und der Culturkreis der Hallstädter-Periode. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) Ferdinand v. Hochstetter. XLVII. Bd., I. Abth., S. 161—210.

Weiss, E.: Entwicklungen zum Lagrange'schen Reversionstheorem und Anwendung derselben auf die Lösung der Kepler'schen Gleichung XLIX. Bd., I. Abth., S. 133—170.

— Über die Berechnung der Präcession mit besonderer Rücksicht auf die Reduction eines Sternkataloges auf eine andere Epoche. (Mit 1 Textfigur.) LIII. Bd., I. Abth. S. 53—80.

— Über die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen. LX. Bd., S. 345 bis 394.

Wellenlänge im Ultravioletten: Beiträge zur Spectralanalyse. (Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.) I. Über das sichtbare und das ultraviolette Emissions-Spectrum der Ammoniak-Oxygen-Flamme (Ammoniak-Spectrum). II. Über die Verwendbarkeit der Funkenspectren verschiedener Metalle (Cd., Zn., Pb., Mg., Tl., Sn., Al., Ag., Cu., Fe., Ni., Co.) zur Bestimmung der — — —. Josef Maria Eder. LX. Bd., S. 1—24.

Wernsdorfer Schichten: Die Cephalopodenfauna der — —. (Mit 32 Tafeln.) Victor Uhlig. XLVI. Bd., II. Abth., S. 127—290.

West-Sahara: Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der — —. Bericht über die Untersuchung der von Dr. Oskar Lenz auf der Reise von Marokko nach Timbuktu gesammelten paläozoischen Gesteine und Fossilreste. (Mit 7 Tafeln.) Guido Stache. XLVI. Bd., II. Abth., S. 369—418.

Westlicher Balkan: Grundlinien der Geologie desselben. (Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 25 Textfiguren.) Franz Toula. XLIV. Bd., II. Abth., S. 1—58.

Weithofer, Anton: Die fossilen Hyänen des Arnothales in Toscana. (Mit 4 Tafeln.) LV. Bd., II. Abth., S. 337—360.

— — und Alfred **Rodler:** Die Wiederkäuer der Fauna von Maragha. (Mit 6 Tafeln.) LVII. Bd., S. 753—771.

Wettstein, R. v.: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur.) LXIX. Bd., S. 479—524.

— Monographie der Gattung *Hetraeanthus*. (Mit 1 Karte und 1 Tafel.) LIII. Bd., II. Abth., S. 185 bis 212.

Weyprecht, Carl: Die meteorologischen Beobachtungen am Bord des Polarschiffes »Tegethoff«. Commandant: Linienschiffslieutenant — in den Jahren 1872—1874. (Mit 4 Tafeln.) Bernh. Freih. v. Wüllerstorf-Urbair. XLIII. Bd., I. Abth., S. 147—292.

Widmannstädten'sche **Figuren**: Meteoritische Studien II. Über die Orientirung der Schnittflächen an Eisenmeteoriten mittelst der — —. (Mit 4 Tafeln und 11 Textfiguren.) Aristides Brezina. XLIV. Bd., II. Abth., S. 121—158.

Wiederkäuer: Die — der Fauna von Maragha. (Mit 6 Tafeln.) Alfred Rodler und Anton Weithofer. LVII. Bd. S. 753—771.

Wiesner, Julius: Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Eine physiologische Monographie. II. Theil. (Mit 2 Textfiguren.) XLIII. Bd., I. Abth., S. 1—92.

Windschiefe Determinanten: Über — — höheren Ranges. Leopold Gegenbauer. LV. Bd., I. Abth., S. 39—48.

Windverhältnisse: Die — auf dem Sonnblick und einigen anderen Gipfelstationen. J. M. Pernter. LVIII. Bd., S. 203—281.

Winnecke's periodischer Komet: Die Bahn desselben in den Jahren 1858—1886 nebst einer neuen Bestimmung der Jupitermasse. Eduard Freih. v. Haerdtl. LV. Bd., II. Abth., S. 215 bis 308.

— — II. Theil. Eduard Freih. v. Haerdtl. LVI. Bd., II. Abth., S. 151—186.

Wirbelsäule: Die Architectur der scoliotischen —. (Mit 13 Tafeln und 1 Textfigur.) Carl Nicoladoni. LV. Bd., II. Abth., S. 309—336.

Wirbelthiere: Untersuchungen über *Amphioxus Lacolatus*. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der —. (Mit 6 Tafeln.) Josef Victor Rohon. XLV. Bd., II. Abth., S. 1—64.

Witlaczil, Emanuel: Der Polymorphismus von *Chaetophorus Papuli* L. (Mit 2 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 387—394.

Woldřich, J. N.: Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren.) LX. Bd., S. 565—634.

Wolf, Julius und Josef **Luksch**: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. I. und II. Reise des S. M. Schiffes »Pola« in den Jahren 1890—1891. (Mit 25 Tafeln.) LIX. Bd., S. 17 bis 82. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.)

— — III. Reise des S. M. Schiffes »Pola« im Jahre 1892. (Mit 12 Karten und 1 Textfigur.) LX. Bd., S. 83—127. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres)

Wolyncewicz, Stefan: Bahnbestimmung des Planeten 240 Isabella. XLVII. Bd., II. Abth., S. 57—73.

Wüllerstorf-Urbair, Bernh. Freih. v.: Die meteorologischen Beobachtungen am Bord des Polarschiffes »Tegethoff.« Commandant: Linienschiffslieutenant Carl Weyprecht in den Jahren 1872—1874. (Mit 4 Tafeln.) XLIII. Bd., I. Abth., S. 147—292.

Wurzeln: Tafeln der symmetrischen Functionen der und der Coëfficienten-Combinationen vom Gewichte eilf und zwölf. (Mit 2 Tabellen.) W. Řehořovský. XLVI. Bd., II. Abth., S. 53 bis 60.

Z.

Zahlentheoretische Sätze: Leopold Gegenbauer. LVII. Bd., S. 497—530.

Zahlentheorie: Asymptotische Gesetze der —. Leopold Gegenbauer. XLIX. Bd., I. Abth., S. 37—80.

Zapałowicz, Hugo: Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien. (Mit 1 Karte, 1 Tafel und 11 Textfiguren.) LX. Bd., S. 531—564.

Zell- und Kerntheilungen: Dieselben bei der Bildung des Pollens von *Hemerocallis Fulva* L. (Mit 4 Tafeln.) Eduard Tangl. XLV. Bd., II. Abth., S. 65—86.

Zlatarski, Georg N.: Ein geologischer Bericht über die Srednja Gora zwischen den Flüssen Topolnica und Strema. (Mit 1 Karte.) LVII. Bd., S. 559 bis 568.

Zmurko, Lorenz: Beitrag zur Theorie der Auflösung von Gleichungen mit Bezugnahme auf die Hilfs-

mittel der algebraischen und geometrischen Operationslehre. (Mit 6 Textfiguren.) XLIV. Bd., II. Abth. S. 59—120.

Zmurko, Lorenz: Der Integrator desselben in seiner Wirkungsweise und praktischen Verwendung. (Mit 2 Tafeln und 18 Textfiguren.) Karl Skibiński. LIII. Bd., II. Abth., S. 35—60.

Zukal, Hugo: Flechtenstudien. (Mit 7 Tafeln.) XLVIII. Bd., II. Abth., S. 249—292.

— Mycologische Untersuchungen. (Mit 3 Tafeln.) LI. Bd., II. Abth., S. 21—36.

Zoologische Ergebnisse: I. Echinodermen. Gesammelt bei den Tiefsee-Untersuchungen im östlichen Mittelmeer in den Jahren 1890, 1891 und 1892. (Mit 4 Tafeln.) Emil v. Marenzeller. LX. Bd., S. 1—24.

II. Polichäten des Grundes, gesammelt 1890 1891 und 1892. Bearbeitet von Er. Emil Marenzeller. LX. Bd., S. 25—48. (Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.) (Mit 4 Tafeln.)

Zuckerkandl, E.: Über den Circulations-Apparat in der Nasenschleimhaut. (Mit 5 Tafeln.) XLIX. Bd., II. Abth., S. 121—152.

Zweiflügler: Die — des kaiserlichen Museums in Wien. I. 1. Die kaiserliche Winthem'sche, Wiedemann'sche und Egger'sche Sammlung. 2. Systematische Übersicht. 3. Die Tabanus-Arten der europäischen mediterranen und sibirischen Subregionen. (Mit 6 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLII. Bd., I. Abth., S. 105—216.

Zweiflügler: II. 1. Versuch einer Characterstatistik der Gattungen Notaganthen (L. T. R.), mit Rücksicht auf die im kaiserlichen Museum befindlichen, von Dr. J. R. Schiner aufgestellten neuen Gattungen. 2. Vergleichende Untersuchungen des Flügelgeäders der Dipteren nach Adolfs Theorie 3. Characteristik der mit *Schnoptinus* verwandten Dipteren-Familien. (Mit 2 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLIV. Bd., I. Abth., S. 59 bis 110.

— III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipteren-Larven nebst einer Zusammenstellung von Beispielen aus der Literatur über dieselben und Beschreibung neuer Formen. (Mit 5 Tafeln.) Friedrich Brauer. XLVII. Bd., II. Abth., S. 1—100.

— IV. Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria Schizommetopa* (exclusive *Anthomyidae*. Pars. I. (Mit 11 Tafeln.) Friedrich Brauer und J. v. Bergenstamm. LVI. Bd., I. Abth., S. 69—180.

— V. Pars II. LXVIII. Bd., S. 306—446.

— VI. Pars. III. Friedrich Brauer und J. v. Bergenstamm. LX. Bd., S. 89—240.

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

3 2044 093 283 22

WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1894.